

21e jaargang

RADIO

19

1 oktober 1973

f 1,70

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

Satelliet grond-  
station  
Burum  
in gebruik genomen

Elektronica  
en  
onderwijs

Platenspeler  
met  
tangentiële arm

ontvangst  
en  
registratie  
van  
facsimile  
documenten

Weekklok

Elektronica  
in de  
geneeskunde

Zendervoortrap met half geleiders en ingebouwde meet-apparaatuur  
(foto Standard Elektrik Lorenz)



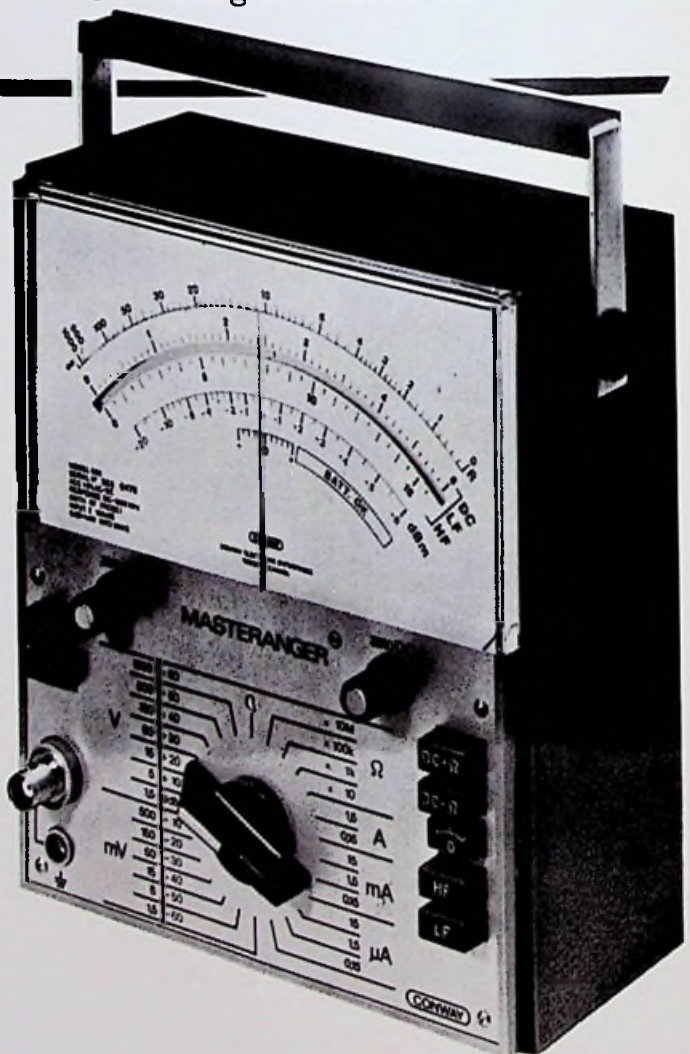


# de professionele Conway 'masterranger' 639

*een meesterlijke elektronische multimeter voor alle eisen*

## UNIEKE VOORDELEN

- ingangsweerstand 100 M $\Omega$
- nauwkeurigheid 1,5% AC/DC
- ongevaarlijke (zwevende) ingang
- 90 dB common mode rejection
- 1,5mV tot 50kV volle schaal AC/DC (met probe)
- batterij of lichtnet voeding
- 150mm spiegelschaal
- spanband ophanging, mechanisch beveiligd meetsysteem
- tachtig meetbereiken
- 0,15 $\mu$  A tot 150A volle schaal AC/DC (met shunts)
- weerstandbereik tot 10.000M $\Omega$
- bestand tegen overbelasting
- levering in lederen tas



**C.N. Rood B.v.**

Cort van der Lindenstraat 13  
Postbus 42 - Rijswijk (ZH) 2100  
Tel. (070) 996360 - Telex 31238

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCEI) Antwerpen

Uitgave van:

**Kluwer**

**Technische Tijdschriften B.V.**

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

**Polstraat 9 – Postbus 23**

**Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22**

**Giro 86 12 21**

**Bankrelatie:**

**Algemene Bank Nederland N.V.,**

**Deventer**

**No. 596247265**

**Redactie:**

**C. J. Bakker**

**J. G. Smilde**

**Medewerkers in Nederland en België:**

ir. E. A. L. M. Aerts

W. Arckens

R. Bakker

W. De Boeck

ir. W. v. Bokhoven

J. Bron

H. E. Charlouis

W. W. Diefenbach

C. L. Doesburg

R. Y. Drost

E. J. R. Engelen

J. H. M. Goddijn

H. Hinlopen

W. Jak

J. H. Jansen

drs. W. D. M. Janssen

H. Jekel

Th. R. J. Koehoorn

M. Leeuwijn

H. Leydens

ing. Th. C. Lof (L&S IP)

W. Olthoff

H. Saeys

drs. F. M. Schimmel

ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)

F. A. S. Sterrenburg

P. Vijzelaar

H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . . f 28,08

(incl. 4% O.B.)

losse nummers . . . . . f 1,70

gecombineerd juli nummer,

gecombineerd augustus nummer . . . . . f 3,40

(incl. 4% O.B.)

Belgie . . . . . 450 Fr

losse nummers . . . . . 25 Fr

buitenland . . . . . f 38,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren**

**Versijnt tweemaal per maand**



lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

**1 oktober 1973**  
**21e jaargang**

In dit nummer

- |                                  |            |  |
|----------------------------------|------------|--|
| <b>Telecommunicatietechniek</b>  | <b>685</b> | Satellietgrondstation te Burum in gebruik genomen          |
|                                  | <b>689</b> | Enkelzijband op de middengolf (dl. 2)                      |
|                                  | <b>695</b> | Zendervoortrap van de tweede generatie                     |
|                                  | <b>697</b> | Onderdelen voor communicatiesysteem met glasvezelgeleiders |
|                                  | <b>706</b> | FM-stereo decodeer bouwsteen                               |
|                                  | <b>717</b> | Ontvangst en registratie van facsimile documenten          |
| <b>Onderwijs en didactiek</b>    | <b>694</b> | Elektronica en onderwijs                                   |
| <b>Medische elektronica</b>      | <b>701</b> | Elektrocardiograaf (dl. 2)                                 |
| <b>Halfgeleiders</b>             | <b>712</b> | Silicium eenkristallen                                     |
| <b>Elektroakoestiek</b>          | <b>713</b> | Platenspeler met tangentiële arm (dl. 2)                   |
| <b>Bouwontwerpen</b>             | <b>701</b> | Elektrocardiograaf (dl. 2)                                 |
|                                  | <b>707</b> | Weekklok   |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b> | <b>699</b> | Schakelende voeding met SN 7400 Laadstroomautomaat         |
| <b>Vaste rubrieken</b>           | <b>687</b> | RE-Journaal  |
|                                  | <b>720</b> | Astro elektronica  |
|                                  | <b>721</b> | Nieuws voor handel en industrie                            |

**Rectificatie**

In RE 18, blz. 637, gestabiliseerde voeding.

De basis van de onderste BC107 dient te worden doorverbonden met de onderkant van P1 (zie tekst).

De collector en emitter van de meest rechtse BC 107 dienen te worden verwisseld. In de laatste alinea het woord „basis” vervangen door „emitter”.





## Zwitserse precisie: FONTAX Pincetten.

De FONTAX Precisie-pincetten zijn gemaakt van RVS en zijn voorzien van punten uit de gepatenteerde legering TAXAL (chrom/cobalt/titanium). Deze unieke legering is 100% roestvrij en roestafstotend, in zeer hoge mate zuurbestendig, 100% antimagnetisch en ongevoelig voor magnetische velden, onbreekbaar en buitengewoon hard, waardoor de levensduur van deze pincetten aanmerkelijk langer is dan die van normale fabrikaten. De punten zijn verder niet vertinbaar, deformerend niet bij temperaturen tot 500°C, en behouden ook bij frekwente blootstelling aan deze hoge temperaturen hun hardheid.

Deze pincetten zijn verkrijgbaar in een groot aantal modellen, vraag documentatie aan bij:



**Zeva**

Industrieterrein Vijf Eikenweg  
Oosterhout (NB) Holland  
Telefoon: 01620-23941  
Telex: 54456 - Telegram: Zeva



## PRINT-SERVICE B.V.

Weidestraat 10 Echt  
Tel. 04754-2073 (3 lijnen)  
telex: 58464  
postbus 34 Echt

### DOORGEMETALISEERDE PRINTS

VOLGENS KLANTENSPECIFICATIE

Snel, niet duur, goed.  
Kapaciteit tekenkamer 300 uur per week.

#### Attentie

U kunt nu reeds inschrijven voor ons nieuwe boek „Print-Service“. Alvorens te bestellen vraagt gratis onze beknopte inhoud van dlt „Print-Service boek“.



leverancier  
dubbelzijdige  
printkaarten.

#### LEVERINGSPROGRAMMA:

- Experimenteerprints;
- 24 uren service voor proefprints; — lichtgevoelig basismateriaal pos + neg; — lichtgevoelig aluminium; — lay-outs met proefprint e.v.t. geassembleerd; — kleine en grote series stanzwerk; — lay-outs van idee naar proefprint; — Galvanische bedekkingen: Ni-AU/hard AU/CU/Pb,Sn/glans Sn/Rh/Ag; — lay-out benodigdheden.

Vertegenwoordiging in België:

Fi. GAFS BELGIË ANTWERPEN  
Windmolenstraat 1, 2710 - Hoboken, tel. 03/27 77 71

JAPAN makes  
8,000,000 color TV sets  
a year.

SANKEN supplies  
100,000,000  
color-TV diodes  
a year.

## SANKEN COLOR-TV DIODES

### Fast Recovery Diodes

	HF-1 Series	UF-1 Series	SB-2 Series	TD-13	TD-15	S-34	SF-1
PRV	400~ 1000V	400~ 1000V	500~ 1000V	1300V	1500V	500V	1500V
DC Output Current	0.6A	0.25A	1.0~ 1.5A	1.0A	1.0A	0.8A	0.03A
Reverse* Recovery Time	0.8 μsec.	0.3 μsec.	1.0 μsec.	1.0 μsec.	1.0 μsec.	0.3 μsec.	0.3 μsec.

\* @ I<sub>f</sub> = 2mA

### Silicon High Voltage Diodes for Multiplier Assembly

	HVT-18	HVT-30S
PRV	12,000V	18,000V
DC Output Current	15mA	15mA
Reverse Current	1.0μA	1.0μA
Reverse* Recovery Time	0.5μsec.	0.5μsec.

\* @ I<sub>f</sub> = 10mA

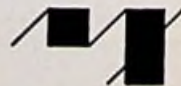


ELECTRIC CO., LTD.

samples, documentatie en prijzen aanvragen bij

METRONIX B.V.

postbox 74 - Harderwijk - Holland  
phone 03410-2486





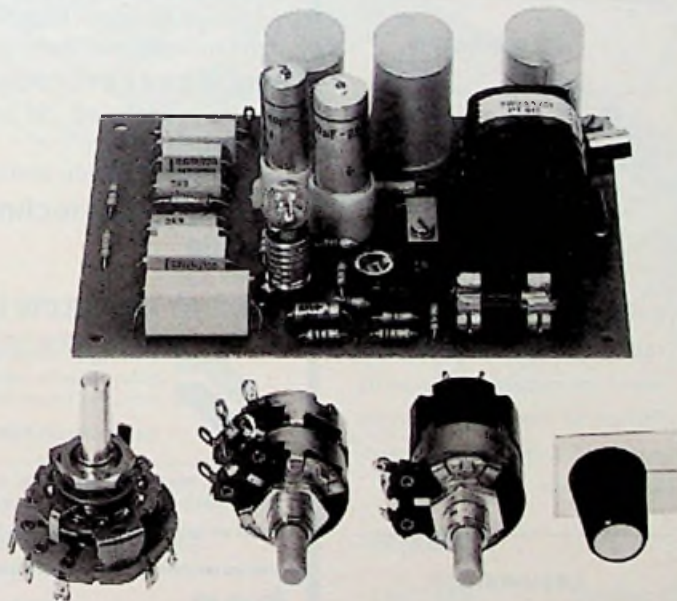
# geef mij een goed schema, dan bouw ik het zelf wel...

Is een veelgehoorde uitspraak onder elektronica-hobbyisten. Grootpraak? Welnee. Veel van hen hebben aan een goed schema genoeg om een versterker, afstemeenheid, toongenerator, gestabiliseerde voedingseenheid, of wat dan ook te bouwen. En toch kopen ze dan een Philips onderdelenpakket. Waarom?

Kent u soms een gemakkelijker en veiliger manier om aan een gegarandeerd goed schema te komen? Met duidelijke

(Nederlandstalige) handleiding. Plus alle (zorgvuldig geselecteerde) onderdelen en een pasklare printplaat. En voor een prijs die nauwelijks hoger ligt dan die van losse onderdelen!

Nadere gegevens over Philips onderdelenpakketten zijn verkrijgbaar bij uw elektronica-onderdelenleverancier of worden op aanvraag gaarne toegezonden door Philips Nederland B.V., Afd. Publiciteit/RE, VB 9-35, Eindhoven.



Een voorbeeld uit vele mogelijkheden  
RC-toongenerator. Frequentiegebied 20 tot 200.000 Hz in vier bereiken.  
Uitgangsspanning regelbaar van 0 tot 1 volt, vervorming 0,1 tot 0,8%.  
Uitgangsimpedantie ca. 70 ohm. Ingebouwde netvoeding.  
Philips onderdelenpakket NL 6832 f 64,60



## PHILIPS

## Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

Philips:	Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
Pope:	Radio- en televisie elektronenbuizen.
Sonim:	Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
Stolle:	Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
Astro:	Versterkers, filters etc.
Schrader:	Versterkers.
Zehnder:	Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
FBE:	Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

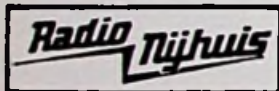
Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam  
TEL. 020 - 79 55 44

## Bekende adressen te:

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

# MEYSEN

MARKT 55

TEL. 01650-34892

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

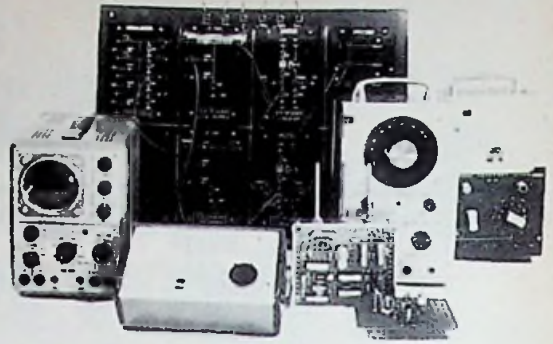
RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

## HIER MOET U MEER VAN WETEN



**25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:**

**ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)  
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)**

Gericht op officiële examens. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

**MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)** -opleiding in voorbereiding.

**SCHAKELTECHNIEK**

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

**VERSTERKERTECHNIEK**

Vooraf gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

**Instituut voor technisch onderwijs van de**

**leidse onderwijsinstellingen**



Instellingen zonder winstdoel

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leliderdorp/Leldsedreef 659

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 44451\*  
In het 4e kwartaal 1973 wordt ons telefoonnummer (01710) 99255\*

**bon** stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus \_\_\_\_\_

mevr. \_\_\_\_\_

mej. \_\_\_\_\_

chr. \_\_\_\_\_

straat \_\_\_\_\_

woonplaats \_\_\_\_\_

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

659





# MOTOROLA

## LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

### Waarom een Linear Integrated Circuit Sample-Kit?

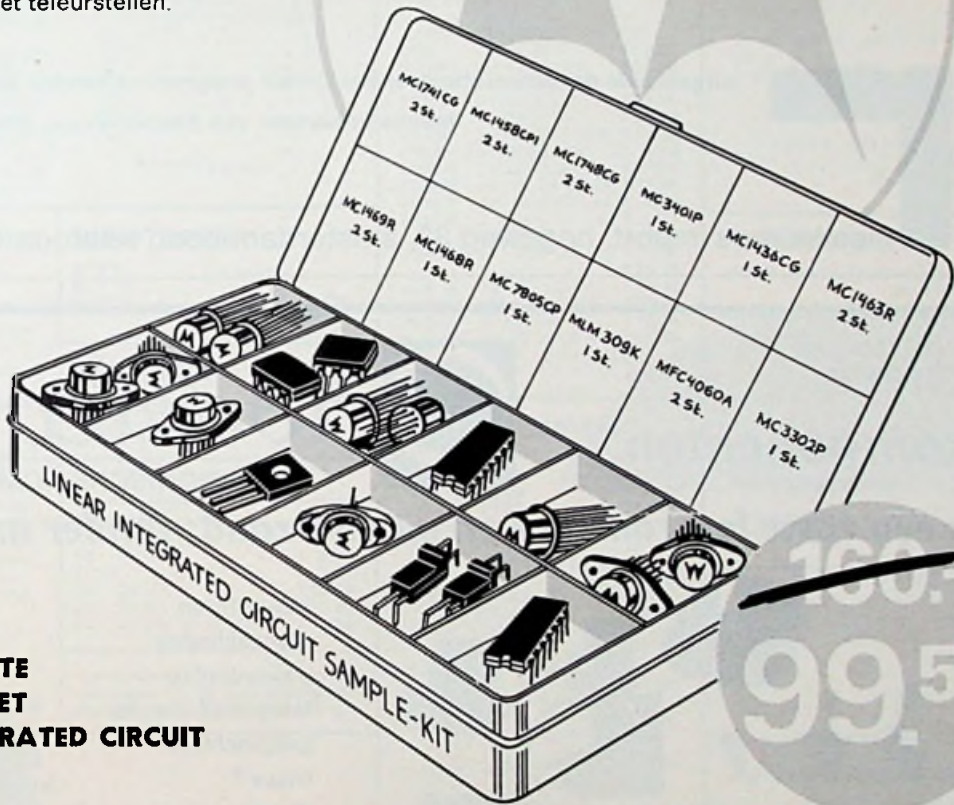
Omdat het Motorola programma lineaire geïntegreerde schakelingen een hernieuwde, uitgebreide kennismaking meer dan waard is.

Scherp concurrerende prijzen, voorraad van vrijwel alle circuits in Utrecht en niet te vergeten, een aantal nieuwe interessante circuits vormen hiervoor voldoende argumenten.

Uw nieuwsgierigheid wordt beloond. De Sample-Kit bevat operationele versterkers, voedingscircuits en een universeel timing-circuit ter waarde van bijna f 160,—.

Tesamen met het Linear IC Data Book bent u voor nog geen f 100,— volledig geïnformeerd over wat Motorola u op dit gebied te bieden heeft.

Het zal u zeker niet teleurstellen.



~~160,—~~  
99.50



**ALLERNIEUWSTE  
EDITIE VAN HET  
LINEAR INTEGRATED CIRCUIT  
DATA BOOK**

Uitvoerige documentatie op aanvraag

**DIODE**

b.v. Laboratorium voor electronentechniek  
Hollantlaan 22 - Utrecht - Tel. 030-884214 - Telex 47388

**NIEUW !**

- MC1455            Timing Circuit
- MC7800 serie    3-Terminal Voltage Regulators
- MC1406           6-Bit D-A Converter
- MC1408           8-Bit D-A Converter

**Uit voorraad Utrecht**

**WELEENS 1000 WATT UIT EEN VERSTERKER GEHAALD?  
Het klinkt ongelooflijk, Crown maakt het.**

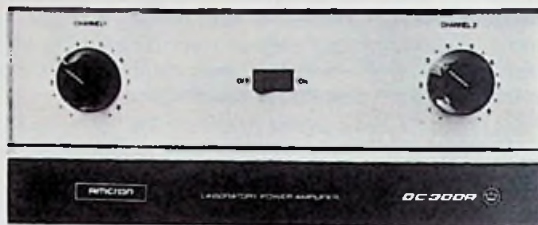


**CROWN**

Enige technische gegevens:

vermogen rms: 190 watt bij 8 ohm per kanaal  
340 watt bij 4 ohm per kanaal  
500 watt bij 2,5 ohm per kanaal

vervorming: IM en harmonische kleiner dan 0,025%  
signaal ruisverhouding - 122 dB



uitgebreide documentatie over het Crown programma zenden wij u gaarne toe  
tevens importeur van Electro-Voice, RIM, Spotmaster.

Iemke roos import, hogeweg 33, amsterdam-oost, telefoon 020-353555

**aktieve  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)



transistoren  
signaaldiodes  
powerdiodes  
integrated circuits  
gelijkrichters \*  
triacs \*  
diacs \*  
thyristors \*  
koelelementen \*  
impulstrafo's \*  
ontstoringfilters \*

fairchild  
edl \*  
hutson \*  
schaffner \*

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

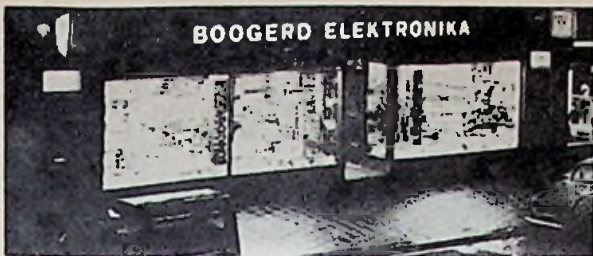
**professionele komponenten —  
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten  
Katalogus

1972-1973





BOOGERD ELEKTRONIKA

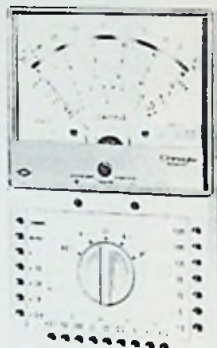
# Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM  
TELEFOON 010 - 84 09 97

PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

## CHINAGLIA MEETINSTRUMENTEN

Mignon 301	f 91,25
Cortina Minor	f 125,60
Cortina Minor USI	f 156,50
Rekord	f 155,80
Cortina	f 164,25
Cortina USI	f 185,25
Cortina Major	f 199,50
Cortina Major USI	f 226,20
Super 2000	f 203,50
Dino (Fet voltmeter)	f 238,60
Dino USI	f 266,70
Buis voltmeter 1001	f 410,50
Cortina Eiekro	f 181,40
Cortina Elektro met draairichting aanduiding	f 188,80
Transistor Tester	f 146,—
Weerstandmeter	f 128,90
Kapaciteitsmeter CP570	f 193,50
Oscilloscoop model 330, 30 MV/CM	f 793,—
Usi Jet Signaalinjector tot 500 MC	f 47,75
(USI is ingebouwde signaalinjector)	



## STAANDE GOLF- EN VELDSTERKTE- METER



SWR 1 : 1 tot 1 : 3  
nauwkeurigh.: 5%  
impedantie: 52 Ω  
indicator 100 μA meter  
Het vereiste vermogen om de SWR brug te doen werken is afhankelijk van de frequentie:  
ca 25 watt op 3,5 MHz.  
15 watt op 7 MHz.

Evenredig kleiner vermogen op hogere freq.

f 49,50

## ZENDTORREN

BFS 51  
BLY 78  
BLY 79

te samen

f 57,80

## ANTENNES

GP Lund 27/36	f 178,50
Mini Mobiel antenne	f 147,—
Mobiel antenne BLC	f 164,—
Mini Mobiel antenne voor montage kristallen	f 152,—

## RELAIS

6V 6x maak	f 6,95
6-12V 1x breek	f 2,75
6V. 2x om	f 10,90
12V. 2x om	f 10,90
6V. 2x om, 10 Amp.	f 8,65

Verzending in Nederland onder rembours of bij vooruitbetaling. België alleen bij vooruitbetaling.

## LUIDSPREKER KITS Philips ICL klankbord

ADK 0310 10/15 watt 50 - 18.000 Hz	f 145,—
ADK 2020 20/30 watt 45 - 22.000 Hz	f 250,—
ADK 2525 25/40 watt 40 - 22.000 Hz	f 350,—
ADK 3540 40/60 watt 30 - 22.000 Hz	f 550,—

## Binnenkort leverbaar HOUTPAKKET PHILIPS KITS

### Peerless

vermogen	imp.	ireq.bereik	prijs p.st.
2/8 - 10 watt	4 - 8 Ω	50 - 18.000 Hz	f 58,—
10/2 - 10 watt	4 - 8 Ω	45 - 18.000 Hz	f 81,—
20/2 - 30 watt	4 - 8 Ω	40 - 20.000 Hz	f 104,—
3/15 - 15 watt	4 - 8 Ω	45 - 18.000 Hz	f 106,—
20/3 - 40 watt	4 - 8 Ω	40 - 20.000 Hz	f 155,—
3/25 - 25 watt	4 - 8 Ω	40 - 18.000 Hz	f 170,—
50/4 - 40 watt	4 - 8 Ω	30 - 18.000 Hz	f 229,—

## ROSELSON

SK5 BNG 15W, 8Ω, 70-20.000 Hz	f 31,75
SK6 BNG 25W, 8Ω, 60-20.000 Hz	f 54,60

## TRANSFORMATOREN

Prim 220 V.

Type	Secundair	Prijs
P4W	12 V/0,75 A	f 12,50
P10W	2 x 12 V/1,5 A	f 24,40
P250W	2 x 12 V/2 A	f 21,—
P251W	2 t/m 24 V/2 - 3 A	f 22,25
P252W	2 x 12 V/1 A	f 17,20
P253W	2 - 12 - 18 V/1,5 A	f 16,80
P254W	6 - 12 V/0,25 A	f 9,75
P255W	2 x 12 V/2,8 A	f 22,95
P256W	12 - 18 - 24 V/0,2 A	f 11,25
P258W	7,5 - 9 V/250 mA	f 9,90
P267W	2 x 18 - 21 - 24 V/2,6 - 3,2 A	f 38,30
P280W	41 - 33 - 30 V/2 - 2,6 A	f 29,15
P281W	15 - 30 v/2-4A	f 26,45
P282W	18 - 36 V/2-4A	f 29,—
P283W	4 - 6,3 V/2 A	f 15,05
P284W	7,5 - 9 V/1,5 A	f 15,30
P285W	4 - 8 - 12 - 16 - 24 V/4 A	f 38,65

## Trafo bouwpakket

P4U	4 - 6 VA	f 11,40
P12U	12 VA	f 11,75
P25U	25 VA	f 12,60
P50U	50 VA	f 15,50
P105U	105 VA	f 26,90

2x280V	60mA/4V-1A/6, 3V-3A	3901	f 22,40
2x280V	100mA/4V-2A/6, 3V-4A	3902	f 29,85
2x300V	150mA/4V-5V-2A/6,3V-5A	3903	f 38,95
2x300V	200mA/4V-5V-3A/6,3V-5A	3904	f 55,80
200V	20mA/6,3V-0,5A	5816	f 110,50
200V	40mA/6,3V-1A	5817	f 114,—
250V	80mA/6,3V-2A	3905	f 117,75
250V	100mA/3,15V-3,15V-3A	3906	f 123,85
0-4V-6,3V-2A	3910	f 9,80	
6,3V 1A + 6,3V 1A	3911	f 10,55	
6,3V 5A	3912	f 17,90	
0-4V-6,3V-12, 6V-20V-2A	5526	f 20,—	
0-12V-24V-2A	5814	f 22,95	
24V-0,5A	3918	f 9,80	
0-6-9-12V 250mA	3967	f 8,—	
0-6-9-12V 500mA	3968	f 9,25	
0-12-24V 1A	3969	f 13,65	
0-24 V 250mA	3972	f 8,80	
0-12-24 V 100mA	3975	f 8,35	

De grootste sortering in elektronika-onderdelen, o.a. Philips, Amroh, Montaflex, Delcon, Audax, Hirschmann, en alle benodigdheden voor modelbouw zoals: Graupner, Robbe, WIK, Semo, Remcon, Hegi, D.M.J., Billing Boat, Simprop, Varioprop.

## LICHTORGEL-MODULE



220 v - 1000 Watt.

Direct aan te sluiten op l.s. uitgang.  
1 Module

prijs f 19,95

3 modulen met scheidingsfilter

prijs f 68,50

## LAMPENVERF

Rood - oranje - groen - geel - blauw  
perlfis f 4,75

## DIV. HALFGELEIDERS

FET E300	f 2,70
DIAL ER900	f 1,70
TRIAC 600V. 6A	f 9,—

## THYRISTORS

EJB 501 400 V. 8A	f 5,—
BSTBO 240 700V. 4A	f 4,—

## I.C.

CA 3046	f 6,50
CA 3090	f 35,—
CA 4011 AE	f 7,05
LEDS	f 2,80
TRIO BB105	f 6,95

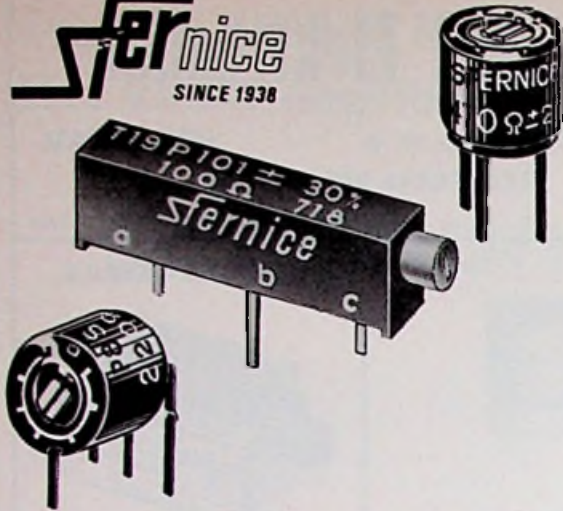
## stereo-mengpaneel

Dit silicium getransistoreerd stereo-mengpaneel is door zijn universele mogelijkheden geschikt voor het mengen van 2 x stereo P.U. dyn. of keramisch  
1 x stereo tuner of bandrecorder  
2 x microfoon hoog of laag ohmig  
f 199,—





**sternice**  
SINCE 1938



### Metaalfilm weerstanden

Epoxy Moulded  
Tolerantie: vanaf 0,1%  
Temperatuurscoëfficiënt: vanaf  $\pm 25$  PPM/ $^{\circ}$ C  
Uit voorraad leveren wij de typen:  
RCMS05K3, 1/8 W,  $\pm 1\%$ , 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1 $\Omega$  - 330 k $\Omega$   
RCMS05K3, 1/4 W,  $\pm 1\%$ , 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1 $\Omega$  - 1 M $\Omega$   
in waarden volgens de E96 reeks.  
Prijs vanaf f 0,25 p/st bij afname van 100 stuks.

### Cermet trim potentiometers

Cermet Trim Potentiometers  
Zowel 1 slags als 15 slags.  
Tolerantie: vanaf  $\pm 10\%$ .  
Temperatuurscoëfficiënt: vanaf  $\pm 100$  PPM/ $^{\circ}$ C  
Uit voorraad leveren wij de typen:  
PSSY. 1 slags,  $\pm 30\%$ , TO-5 Behuizing 10 $\Omega$  - 2,2 M $\Omega$   
T19S. 15 slags,  $\pm 30\%$ , rechthoekig 19 mm, 10 $\Omega$  - 1 M $\Omega$   
Prijs vanaf f 3,55 p/st bij afname van 100 stuks.

### Draadgewonden weerstanden

Tolerantie: vanaf  $\pm 0,5\%$   
Waarden tussen 0,1 $\Omega$  en 100 k $\Omega$   
Vermogen: vanaf 0,5 tot 1000W.  
Uit voorraad leveren wij de typen:  
RWM4 x 10,4 W,  $\pm 5\%$ , geëmailleerd, 1 $\Omega$  - 4,7 $\Omega$   
RWM6 x 34,10 W,  $\pm 5\%$ , geëmailleerd, 1,5 $\Omega$  - 18k $\Omega$   
Prijs vanaf f 0,70 p/st bij afname van 1000 stuks

**Uitgebreide documentatie en deskundig advies worden u gaarne verstrekt.**

**Levering uit voorraad Breda/Brussel.**

## KLAASING ELECTRONICS BV



Breda Tramsingel 74  
Postbus 2148  
Telefoon 01600 - 48 45 7  
Telex 54598  
Antwerpen - 2020  
Jan van Rijswijkplein 278  
Telefoon 03-382707  
Telex 32969

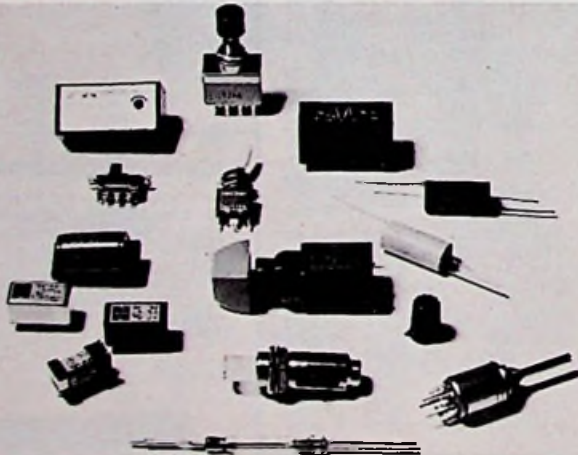
**elektro-  
mechanische  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



reedkontakten  
spoelen voor reeds  
gekapselde reedrelais  
miniatuur relais  
schakeleenheden  
logcells  
druknoppen  
stappenschakelaars  
tuimelschakelaars  
schuifschakelaars  
indikatielampjes

fr - hamlin  
knitter  
osmor  
sds elektro



Komponenten  
Katalogus

1972-1973

**rodelco b.v.**

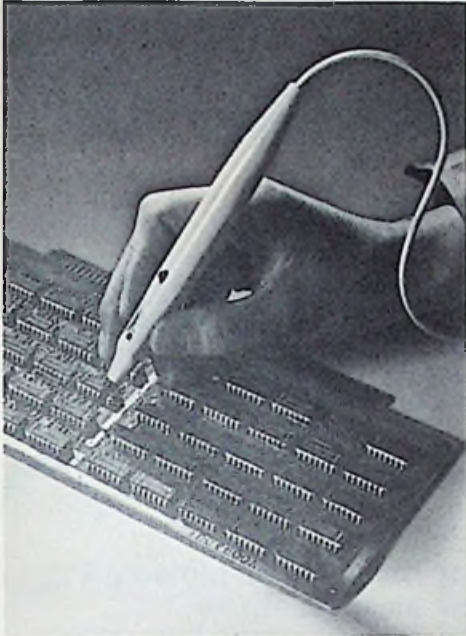
postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele componenten —  
tegen fabrieksprijzen**

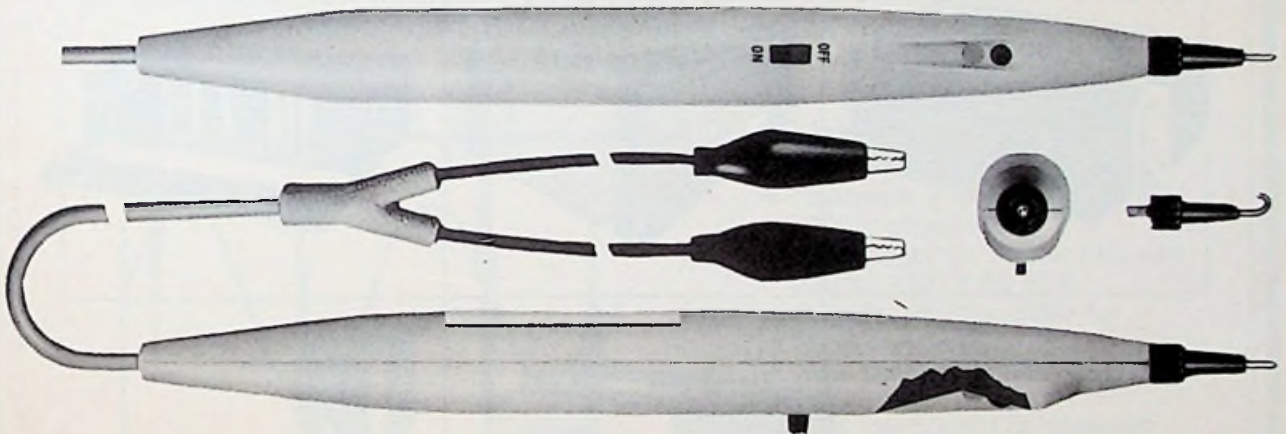


# VON OLKUM ELEKTRONICA



De logische probe type 320 is een tweekleurige indicator, ideaal te gebruiken voor het testen van Uw logische schakelingen met RTL, DTL, TTL of C-Mos IC's. Door de aanwezigheid van twee gekleurde licht emitterende dioden (leds) is het mogelijk, een open in- of uitgang aan te geven, de logische 0 en de logische 1. Bovendien biedt deze unieke testpen U de mogelijkheid, éénmalig optredende pulsen vanaf 50 nanoseconde te detecteren danwel frequenties te volgen tot 12 MHz.

Deze indicator, welke niet mag ontbreken aan elk meet-instrumentarium van elke digitaal-enthousiast of in laboratoria, wordt gevoed vanuit de te meten schakeling zelf en wordt geleverd incl. een tweetal meetpunten en in een handig etui. De ingang is beschermd tegen overspanning.



voedingsspanning:  
5 volt  $\pm$  10%  
stroomverbruik:  
0,8 mA als géén led brandt  
40 mA als één led brandt  
80 mA als beide leds branden  
aanspreekniveau:  
rood méér dan 2,4 volt  
groen minder dan 0,7 volt  
minimum pulsbreedte:  
50 nanoseconde

ingangsimpedantie:  
bij 0,4 volt - 100 kohm/80pF  
bij 2,0 volt - 120 kohm/80 pF  
bij 4,6 volt - 600 kohm/80 pF  
omgevingstemperatuur:  
0 °C tot +50 °C  
maximum volgfrequentie:  
12 MHz  
afmetingen:  
169 x 15 mm Ø

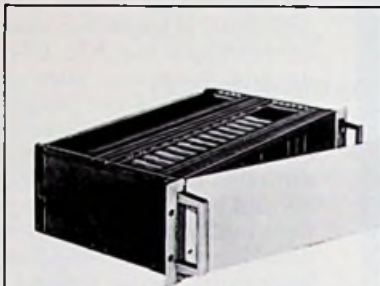
gewicht:  
32 gram  
delayunit:  
uitschakelbaar  
aansluitingen:  
door middel van krokodillemmen

Voor vereenvoudiging van Uw metingen aan 14 en 16 pins dual-in-line behuizingen hebben wij ook een handige testklem in ons programma opgenomen van het fabriekaat „Guest International Ltd“. Deze testklem kost f 25,- excl. 16% BTW en kan uit voorraad geleverd worden.

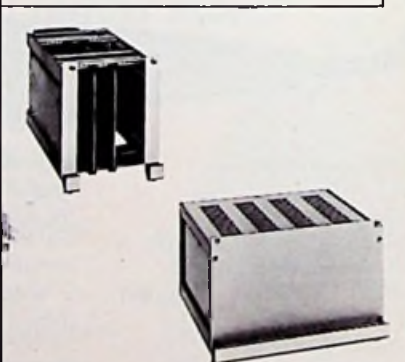
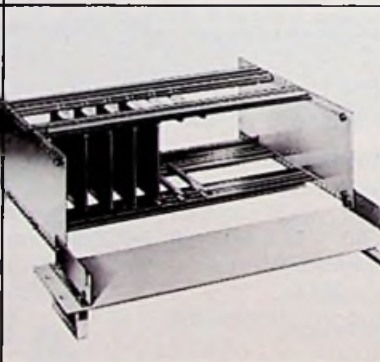
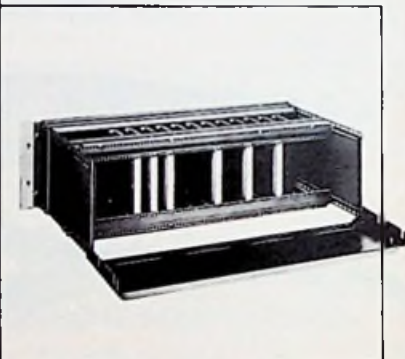
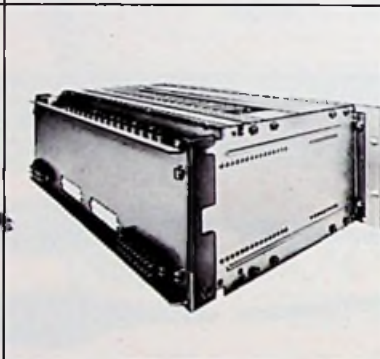
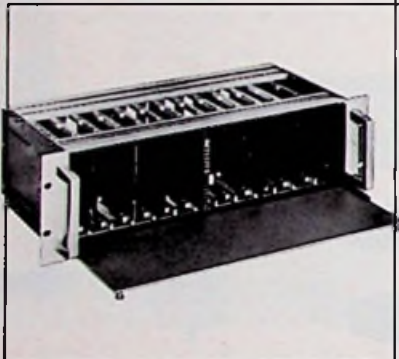
Spoorsingel 49  
Postbus 450  
Rotterdam-3004  
Telefoon: 010-670022\*  
Telex: 25336 damel nl  
Postgirorekening: 295550  
Verkooppunt voor Amsterdam  
Blasiusstraat 14-16  
Telefoon: 020-94 72 18

# Het europac G-systeem van Schroff is de aanbouwkeuken voor elektronische koks

want dit unieke bouwsysteem is ontwikkeld om het grootste rendement uit uw beschikbare ruimte te halen, zonder de installatie capaciteit te beperken. Alle denkbare componenten voelen zich direkt thuis in hun nieuwe, goed afgewerkte omgeving. Probleemloze en tijdsbesparende montage van uw bewakings- en regelsystemen, voedingen en geheugen. Alles wordt keurig opgeborgen. Toch blijft alles gemakkelijk bereikbaar en uitwisselbaar. Dit is het EUROPAC G-systeem van SCHROFF, een naam voor fijnproevers.



**Schroff**  
europacG



Vraag volledige informatie en  
dokumentatie aan:

## Geveke Elektronica en Automatie bv

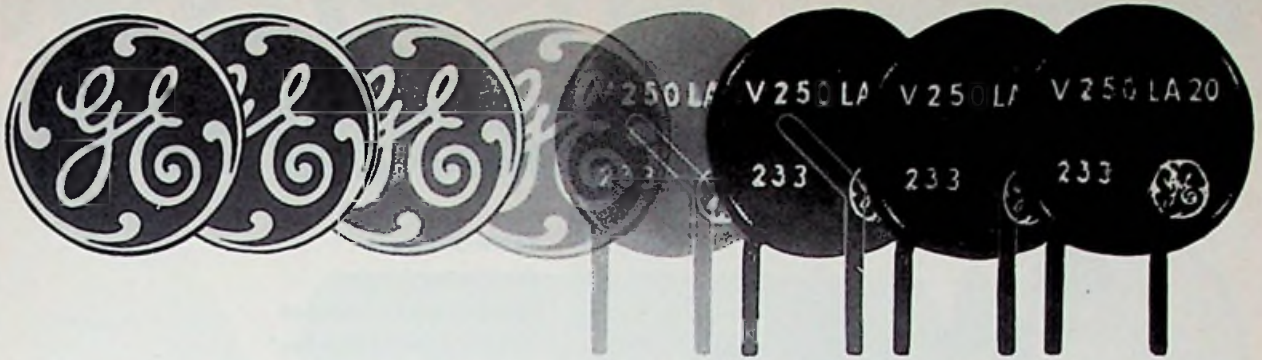
Afd. Meet- en Regeltechniek  
Kabelweg 25, Amsterdam,  
Tel. 020 - 119 119 tst. 2217 - 2220  
(Tel. na 25-5-1973, 020 - 802 802)

## Geveke Elektronica en Automatie België nv

Afd. Meet- en Regeltechniek  
Arduinkaai 37-39  
1000 - Brussel  
Tel. 02 - 1924 31



**Onze naam staat garant voor elke MOV® VARISTOR**

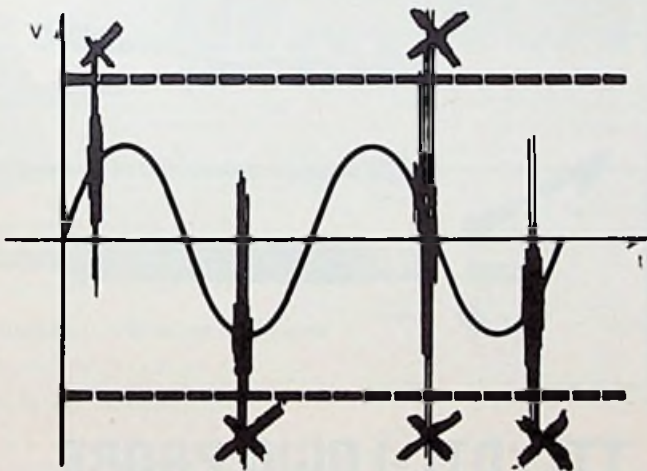


## **BEGRENS SPANNINGSPIEKEN MET GE-MOV® VARISTOREN**

GE-MOV® Varistoren zijn spannings-afhankelijke weerstanden volgens een nieuwe zink-oxyde techniek.

Bij nominale spanning is de weerstand hoog, zijn de verliezen gering en wordt de juiste werking van de schakeling niet beïnvloed.

Tijdens de piekspanningen neemt de weerstand snel af, het piekvermogen wordt opgenomen waardoor deze ontoelaatbare piekspanningen door de geleidende GE-MOV® varistor worden begrensd.



### **92 beschikbare typen:**

- Nominale spanning van 95 tot 1000 V effectief.
- Piekspannings begrenzing van 350 tot 2500 V bij 10 A.
- Piekstroom max. 2000 A.
- 50 ns schakeltijd
- Max. piekvermogen 160 joule (WS).
- Max. gemiddeld opgenomen vermogen 0,25 tot 15 W.

De economische verantwoorde beveiliging voor nieuw te ontwerpen schakelingen; een efficiëntere beveiliging voor installaties waarin tot dusver selenium cellen, silicium-carbide cellen, zener diodes of vonkbruggen werden toegepast.

Alle inlichtingen en gratis "GE-MOV® DESIGN KIT" verkrijgbaar bij:

**VEKANO N.V.**  
Daalakersweg 2  
Eindhoven  
Tel. 040 - 43 35 84

**VEKANO N.V.**  
Kerkstraat 25  
ANTWERPEN  
Tel. 03 - 36 75 10

**GENERAL  ELECTRIC**

**passieve  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



koolweerstanden \*  
draadweerstand  
metaalfilm weerstanden  
met.oxjde weerstanden \*  
potentiometers  
ker. condensatoren  
mkt condensatoren \*  
tantaal condensatoren \*  
alu condensatoren \*  
hoogsp. condensatoren \*  
hoogsp. voedingen \*

crt electronic  
bosch \*  
cpc \*  
victoreen \*  
advance \*

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele komponenten —  
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten  
Katalogus

1972-1973

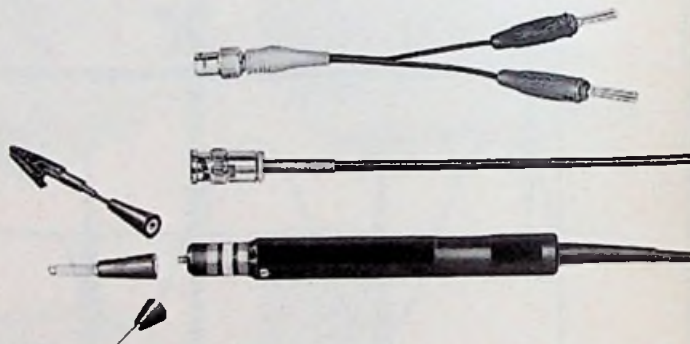


## HIGH-LOW-INDICATOR

Voor het snel controleren van  
TTL/DTL-dual in line IC's.  
Beveiligd tegen overspanningen tot max 40 V  
De logische niveaus worden van  
alle pennen gelijktijdig door het al of niet  
oplichten van LED's aangegeven.

Door uitwisselbare magnetische symbool-plaatjes  
van de IC's kunnen de pennen  
gemakkelijk worden geïdentificeerd.  
De pennen van de IC's zijn boven op de  
logische foutzoeker bereikbaar waardoor o.a  
signalen of pulsen kunnen worden toegevoegd.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw  
Belg. Fr. 5300,- netto excl. btw



## TTL/DTL-LOGIC PROBE

Voor het detecteren van logische niveaus.  
Bij HOOG logisch niveau:--- + 2.2 V, licht groene ring op  
Bij LAAG logisch niveau: + 0.75 V, licht rode ring op  
Indien bovendien pulsen aanwezig zijn, tot een min. breedte van  
10 ns dan licht bovendien een witte ring op.  
Hierdoor is dus tevens de pulspolariteit bekend.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw - Belg. Fr. 5300,- netto excl. btw

Documentatie en / of demonstratie gelieve u aan te vragen bij:  
**Lindeteves-Jacoberg Nederland bv**  
afdeling Elektrotechniek - Joan Muyskenweg 14 -  
Amsterdam-Oost - tel. 020-92 89 55

België

**Ets A. & J. Draguet nv**

Brognezstraat 144-146 - B-1070 Brussel - tel. 21 00 30 - telex 23074





# Wees heer en meester over dit superbrein

Met al déze wiskundige talenten



In vergelijking met de HP-35 lijken alle gewone "vier-functie"-zak-rekenmachines die U tot dusver hebt gezien zo primitief als een telraam. Want dit wetenschappelijke miniatuur-brein werkt in duizendsten van seconden logaritmen, trigonometrie, exponenten en andere ingewikkelde functies uit, in tien cijfers.

## \* Veel functies: veel mogelijkheden

De HP-35 meet slechts 147 x 81 mm. Toch beschikt hij over het vermogen van niet minder dan 30.000 transistoren! Hewlett-Packard is er werkelijk in geslaagd om een fantastische, wetenschappelijke en technische multi-functie-rekenmachine zo compact te maken dat hij als een rekenlineaal in uw zak past. Of U nu ingenieur, wetenschapsman, academicus, statisticus of landmeter bent, de HP-35 zal U versteld doen staan.

Want incens merkt U dat U complexe problemen kunt oplossen met een fractie aan moeite en in een fractie van tijd. Wanneer en waar U maar wilt, omdat de HP-35 zowel op het lichtnet als op zijn eigen oplaadbare inwendige batterijen werkt. Zonder veel geschrijf. De HP-35 heeft 5 getal-registers; hij kan subtotalen en constanten opstaan en ze automatisch oproepen wanneer dat nodig is.

**HEWLETT  PACKARD**

Hewlett-Packard Benelux N.V., Afd. RF, Weerdestein 117, Postbus 7825, Amsterdam. Tel. (020) 44 29 66-4277 77.



De HP-35 werkt over een bereik van 200 decaden (+ 10<sup>-99</sup> tot 10<sup>99</sup>). Hier onder staan een paar voorbeelden van de vele problemen die hij in luttele seconden kan oplossen.

Wiskunde	Verzameling ruimtehoek vanuit een puntvormige bron	$\alpha = 2\pi \left[ 1 - \sqrt{\frac{1}{(Z)^2 + 1}} \right]$
Werkluig-kunde	Impedantie van een gedeelde cilinder	$Z_0 \approx \frac{129}{\log_{10}(\cot \theta + \sqrt{\cot^2 \theta - 1})}$
Navigatie	Grote cirkel-afstand	$a = 60 \text{ arc cos}(\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos A)$
Landmeet-kunde	Afstand van coördinaten	$d_{12} = \sqrt{(E_2 - E_1)^2 + (N_2 - N_1)^2}$

Bij het oplossen van problemen plaatst de HP-35 automatisch de decimaalkomma. Laat antwoorden zien met vaste of drijvende komma op een uiterst betrouwbare uitlezing van LED's.

## \* Klaar voor gebruik: lage kosten

De HP-35 wordt U geleverd compleet met batterij-oplader, reis- en draagtassen en een handleiding van 46 bladzijden. Er staat een garantie-zonder-gezeur achter voor een heel jaar. En toch kost hij maar f 940,- excl. B.T.W. Verbluffend weinig voor een apparaat dat weldra onontbeerlijk zal worden, zowel bij uw werk als privé. U kunt het gebruiken om belastingaanslagen, opbrengsten van aandelen en effecten te controleren - of zelfs om de beste route te berekenen voor uw vlieg- of bootreis.

## \* 10 dagen op proef: 5% besparing

Ruim 50.000 enthousiaste bezitters sparen nu al tijd, moeite en geld met het ongelooflijke wetenschappelijke brein.

Vraag nu een gratis exemplaar aan van ons gebruikersrapport naar mogelijkheden met de HP-35. En informeer meteen hoe U met de HP-35 kunt besparen!

## Bestelformulier

Aan Hewlett-Packard Benelux N.V., Afd. RF, Antwoonnummer 2065, Amsterdam. Postgiro: 524785

Gelieve mij aangetekend de HP-35 pocket-calculator met toebehoren te zenden voor f 940,- exclusief B.T.W. Als deze order vergezeld gaat van een cheque krijg ik 5% korting; de prijs is dan f 893,- exclusief B.T.W. Indien ik niet geheel tevreden ben met het instrument kan ik het met toebehoren binnen tien dagen terugsturen, waarna mijn betaling onverwijld wordt teruggestort.

Een betalingsmogelijkheid aanrukken.

Stuur een rekening naar mijn bedrijf voor f 940,- + 16% B.T.W.

Een bestelbon is bijgevoegd.

Ik sluit een aan U betaalbare cheque bij ten bedrage van f 1.035,- (f 893,- + 16% B.T.W.)

Naam: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

Firma/Instelling: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Plaats: \_\_\_\_\_

Bankrelatie: \_\_\_\_\_



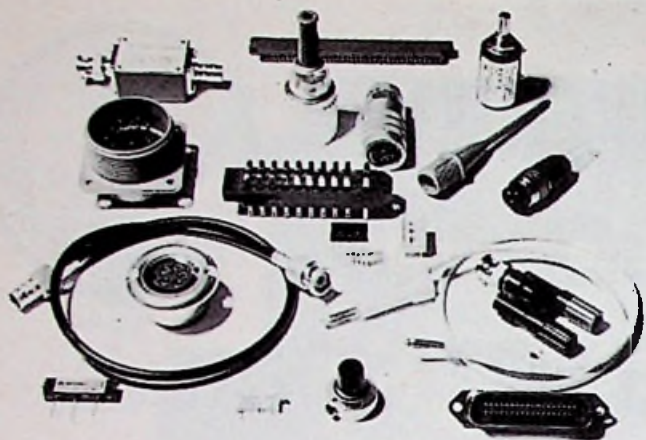
**connectors  
en kabel**



**rodelco b.v.**

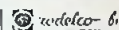
ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



connectors  
voeten voor ic's  
verloopconnectors  
coaxiale kabel  
meeraderig kabel  
flexibele meetsnoeren  
testpennen  
potentiometers  
instelknoppen  
insteltrimmers  
black boxes

amphenol-tuchel  
barnes  
kemmler  
pomona



Komponenten  
Katalogus

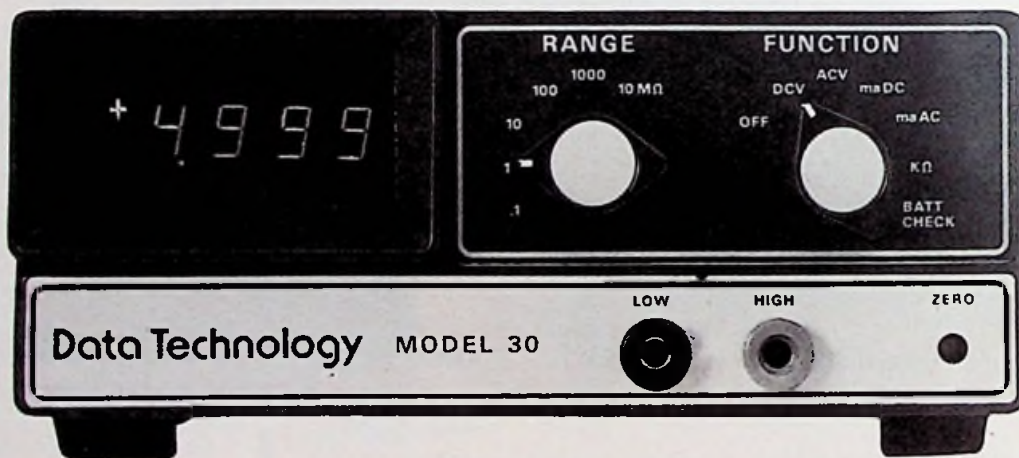
1972-1973

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele componenten —  
tegen fabrieksprijzen**



## De Digitale Multimeter Model 30.

De enige 3 1/2 digit multimeter met 4 digit nauwkeurigheid tot „4999“.  
Het laaggeprijsde model 30 heeft een eenvoudige 2 knops bediening  
en duidelijke 1/3" Sperry displays.

Zij is zowel geschikt voor netvoeding als voor batterijvoeding.

De 26 meetbereiken zijn, 5 AC plus DC.

Spanningsbereiken 6 weerstands bereiken en 5 AC en DC stroombereiken.

De afmetingen zijn 6,4 × 16,9 × 22,9  
en het gewicht is 1050 gram.

**Prijs vanaf f 935,—**



**MANUDAX — NEDERLAND B.V.**

HEESWIJK-DINTHER (NB) NL 4249 — HOLLAND — PB 25 — MEERSTRAAT 7 — TEL. 04139-252\* — TELEX 50175



# STUDEER BIJ DIRKSEN



## Mondelinge begeleiding

Bij ons kunt u schriftelijk studeren met mondelinge begeleiding, welke in 8 cursusplaatsen wordt gegeven.

Zij, die de mondelinge begeleiding volgen, behalen betere resultaten op de examens, die onder toezicht staan van de ISO m.m.v. het Ministerie van Onderwijs.

## Cursusaanvang

Schriftelijk

Men kan op elk moment starten en zelf het tempo bepalen.

Schriftelijk + mondeling

De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september. Er is 1 x per ca 3 weken mondeling les.

## Cursusplaatsen

- Groningen
- Arnhem
- Amsterdam
- Den Haag
- Deventer
- Utrecht
- Rotterdam
- Eindhoven

## Dagopleiding

**Lager Elektronicus**  
LE 10 maanden

## Studiemethoden:

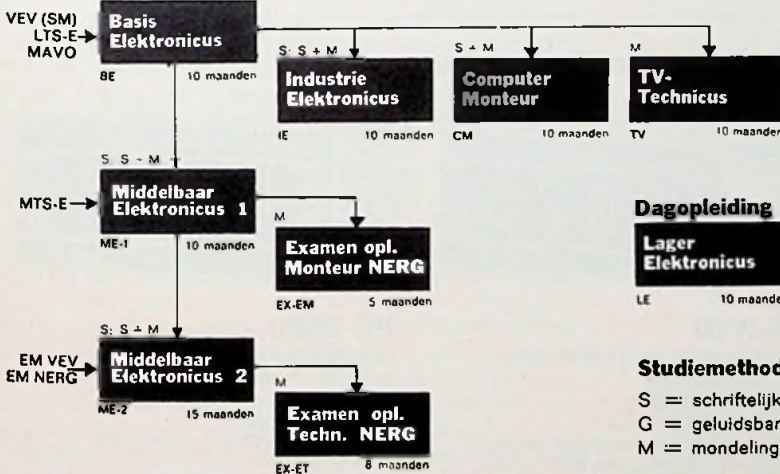
- S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

# Elektronica opleidingen Dirksen

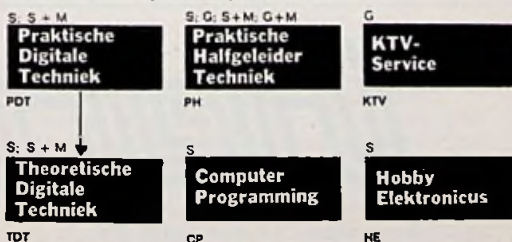
Parkstraat 25, Arnhem  
telefoon (085) 43 74 24 - 45 33 74  
erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs.

## ALGEMENE CURSUSSEN

S: G S + M: G + M



## BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE    LE    IE    CM    TV    ME  
 EX-EM    PDT    TDT    PH    KTV  
 CP    EX-ET    HE

Naam: .....

Adres: .....

Vooropleiding: .....



# Als u vergelijkt kiest u een DPM van Schneider!

Neem bijvoorbeeld de IT-3050. Dat is nog maar één van de 12 nieuwe digitale meetinstrumenten waarmee Schneider Electronique het toch al zo succesvolle programma heeft uitgebreid.

## IT-3050:



### Enkele technische gegevens:

- temperatuurcoëfficiënt:  $5 \cdot 10^{-5}$  per  $^{\circ}\text{C}$
- offset stroom:  $< 1 \text{ nA}$  bij  $50^{\circ}\text{C}$
- hoge betrouwbaarheid: 5000 uur MTBF
- 5000 meetpunten
- nauwkeurigheid  $5 \cdot 10^{-4}$
- resolutie  $100 \mu\text{V}$
- automatische polariteit
- serie coded output
- zero shift
- voeding: 11 tot 15 V DC
- afmetingen: 48 x 96 x 100 mm (h x l x d)

Prijzen:	1 - 4 stuks	f 420,- p. st.
	5 - 9 „	f 400,- p. st.
	10 - 99 „	f 368,- p. st.
	100 en meer	f 335,- p. st.

prijzen  
excl. BTW

Uitvoerige gegevens ontvangt u wanneer u de Schneider short-form catalogus aanvraagt.

## Andere nieuwe paneelmeters van Schneider Electronique:



### MT-400

digitale manometer

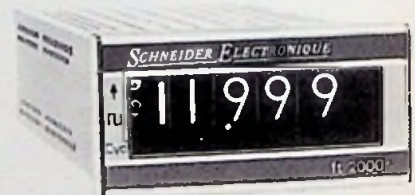
- 0 tot 500 bars in 7 bereiken
- Sperry 7 segment display
- Parallel BCD uitgang
- Drukopnemer met  $G \frac{1}{2}$ " schroefdraad



### TT-2000

digitale temperatuur paneelmeter met platina probe

- 5000 meetpunten
- $-100^{\circ}\text{C}$  tot  $+40^{\circ}\text{C}$
- memorized display, 4 gas tubes
- options: LED display, BCD output, netvoeding



### FT-2000

digitale paneel frequentie meter

- 12.000 meetpunten
- frequentiemeter/tachometer/counter/timer
- resolutie: 0,1 Hz, 1 r.m.p., 1 bit,  $10 \mu\text{sec}$
- options: BCD output, input filter en program. input divider

**SCHNEIDER**  
**ELECTRONIQUE**

**inelo**

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv

Amsterdam 1011, Weerdestein 205,  
tel. (020) 44 16 66



## Satelliet grondstation in gebruik genomen

Op 12 september j.l. werd in Burum (Fr.) het eerste Nederlandse grondstation voor communicatie via satellieten officieel door HM de Koningin in werking gesteld. Het station maakt deel uit van het wereldomspannende Intelsatsysteem. De initiële inrichting omvat 6 GHz zendapparatuur en 4 GHz ontvangapparatuur die enerzijds zijn verbonden met een draaibare parabolantenne en die anderzijds door middel van multiplex-apparatuur zijn aangesloten op het nationale draaggolfnet. In de huidige uitvoering kunnen tot 132 telefoonverbindingen worden gevormd met een aantal overzeese landen. In uitbreidingsmogelijkheden voor de overdracht van meer telefoniekanalen en van televisiesignalen is voorzien.

Het grondstation Burum is bestemd voor radio-communicatie met soortgelijke stations in andere landen via satellieten uit de Intelsat-serie – in eerste instantie via Intelsat IV. Dit is een geo-stationaire, dus t.o.v. de aarde stilstaande, satelliet die zich op 36.000 km hoogte, ongeveer midden boven de equatoriale zone van de Atlantische Oceaan bevindt. De satelliet kan gelijktijdig ca. 6000 telefoonkanalen of 12 televisiekanalen of een evenredige combinatie van beide soorten signalen relayeren volgens de principes van „multiple access” (meervoudige toegankelijkheid) en „multiple destination” (meervoudige bestemming).

Aan ieder grondstation is, binnen de frequentieband van 5,925 tot 6,425 GHz, een of meer frequentiebandjes toegewezen voor het tot stand brengen van de gewenste ver-

bindingen. De breedte van de stationsbandjes is afhankelijk van de verkeersbehoeften, bijvoorbeeld 8 telefoniekanalen met bestemming A, 12 voor B, enz. De uitzendingen van alle stations worden door de satelliet ontvangen en, na versterking, heruitgezonden in de frequentieband van 3.7 tot 4.2 GHz. Elk station ontvangt de complete, 500 MHz bredeband in het 4GHz gebied en selecteert daaruit de kanalen die voor het eigen land zijn bestemd.

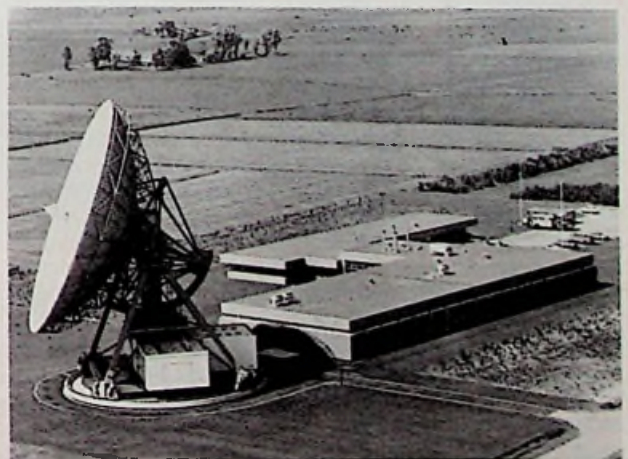
### Grondstation te Burum

Met de totstandkoming van het grondstation te Burum kan Nederland rechtstreeks gebruik maken van de faciliteiten van het Intelsat IV-systeem. De thans voor uitzending beschikbaar gestelde frequentiebanden worden benut ten behoeve van verbindingen met de Verenigde Staten, Canada en Israel. Binnenkort zullen ook verbindingen met de Nederlandse Antillen en Suriname mogelijk zijn.

Omdat het zeer dichte Nederlandse straalverbindingenet ook gebruik maakt van de 4 en 6GHz frequentiebanden, is voor het grondstation als vestigingsplaats Burum gekozen, alwaar de onderlinge storingen het geringst bleken te zijn. Het station omvat, communicatie-technisch gezien, een antenne, zender- en ontvangerinstallaties, alsmede multiplex-apparatuur voor aansluiting op het nationale draaggolfnet. De zend-, ontvang- en multiplex-apparatuur vertoont, globaal, veel overeenkomst met die welke ook in aardse straalverbindingen wordt gebruikt. De zeer veel grotere overdrachtsafstand, de typische groepering van de ontvangen signalen, de omstandigheid dat de onderschei-

*Het nieuwe grondstation voor communicatie via Intelsat-IV te Burum (Fr.), gemeente Kollumerland, gezien in vogelvlucht.*

*De parabolische antenne, met een diameter van 28,5 m, staat in het vlakke Friese land naar het zuiden gericht. Het hoofdgebouw met de apparatuur ligt ten noorden hiervan, zodat de antenne „vrij zicht” heeft. Het 42 ha grote terrein biedt voldoende plaats voor uitbreidingen, o.a. voor een tweede antenne die gericht zal worden op de satelliet boven de Indische Oceaan voor het verkeer met het Verre Oosten.*







*Vergaande automatisering van de apparatuur in het station Burum leidde tot een bezetting van de operationele staf van slechts twee man. Op de achtergrond een vereenvoudigd blokschema met lichtsignalering, waarop de actieve circuits worden geïndiceerd. Daarvoor een paneel voor de richtings- en positie-instelling van de parabool. Hierop kan van „automatisch“ op handbediening worden overgegaan, terwijl in geval van zware storm de antenne ook in de stormstand kan worden gedraaid en met speciale klampen vastgezet. De afwijkingen worden in duizenden van een graad digitaal en door meters aangegeven. De technicus aan de rechter tafel bedient de in- en uitgaande lijnen.*

den signalen dichter opeen zijn gestapeld om zoveel mogelijk verkeer over de verbindingsweg te kunnen afwikkelen en de eisen die door Intelsat in het algemeen worden gesteld, geven echter aan de installaties toch een geheel eigen karakter.

#### Zender

Twee basisband-signalen, momenteel bestaande uit 60- en 72-telefoniekanalen, worden elk langs de afzonderlijke identieke wegen achtereenvolgens door een modulator omgezet in een frequentie-gemoduleerd signaal met een centrale frequentie van 70 MHz, versterkt en in frequentie omhooggetransformeerd tot een frequentiegemoduleerd signaal met een door Intelsat toegewezen centrale frequentie in de 6GHz-band. Hierna worden beide signalen in twee trappen – uitgerust met lopende golfbuizen – versterkt tot het vereiste uitgangsniveau (van maximaal 1,2 kW) en via een golfgeleider naar de antenne gevoerd. In verband met de vereiste graad van operationele betrouwbaarheid is reserve-apparatuur geïnstalleerd, welke in geval van storing automatisch wordt ingeschakeld.

#### Ontvanger

Bij alle door de satelliet-antenne belichte grondstations worden de in de frequentieband van 3,7 tot 4,2GHz ontvangen signalen – die in wezen de in frequentie omgezette, versterkte en her-uitgezonden signalen van alle grondstations zijn – door de antenne opgevangen en naar een, in de antenne aangebrachte, voorversterker gestuurd. Deze voorversterker is een ruisarme, met gasvormig helium gekoelde, parametrische bredebandversterker met een ruistemperatuur van circa 17 °K. Via een golfgeleider worden de versterkte signalen naar een aantal HF-filters gevoerd. Ieder van deze filters selecteert uit de oorspronkelijke, 500 MHz brede, band een deelband van ca. 25 MHz, waarin zich voor Burum bestemde signalen bevinden. Hierna wordt elk der resulterende signalen in frequentie omlaaggetransformeerd tot een frequentiegemoduleerd signaal met een centrale frequentie van 70MHz, vervolgens

wederom gefilterd en met een demodulator omgezet in een basisband-signaal.

Evenals de zender is ook de ontvanger, voor maximale bedrijfszekerheid, geheel in duplo uitgevoerd, met automatische omschakeling bij het defect geraken van een der hoofdcomponenten.

De frequentiespatiering tussen de frequentie-banden van de gemoduleerde draaggolven, die een bandbreedte tussen 2,5 en 35MHz bezitten, is zo klein mogelijk gehouden om zoveel mogelijk kanalen in de beschikbare 500 MHz-band te kunnen onderbrengen. Het risico van interferentie tussen naburige kanalen wordt hierdoor echter vergroot. De speciaal ontwikkelde MF-filters en de zogenaamde demodulator met drempelverlaging voldoen ruimschoots aan de zeer zware eisen met betrekking tot selectiviteit en lineairiteit.

#### Multiplex-apparatuur

De koppeling van het grondstation met het nationale draaggolfnets geschiedt met behulp van multiplex-apparatuur. Deze apparatuur dient om de door de radio-apparatuur afgegeven resp. geaccepteerde basisbanden te brengen in een ligging die geschikt is voor transport in het draaggolfnets. De basisbanden bestaan uit een gedeelte van een door CCITT genormaliseerde systeemband, aangevuld met een extra groep van twaalf telefoon-kanalen. De ligging van de voor Nederland bestemde kanalen is voor zend- en ontvangrichting verschillend, dit in afwijking van gebruikelijke telefoniesystemen. Het toevoegen van deze extra twaalf kanalen en de noodzakelijke gescheiden behandeling van de zend- en ontvangapparatuur maakte de ontwikkeling van enige bijzondere systeemdelen noodzakelijk. Voor het overgrote deel echter kon gebruik worden gemaakt van standaardapparatuur, hetgeen uit normalisatie overwegingen zeer gewenst was.

Een en ander werd gerealiseerd door standaard modulatoren en demodulators in bijzondere combinaties te groeperen. Om PTT, zowel met betrekking tot opbouw, onderhoud als latere uitbreiding, de initiële capaciteit op de doelmatigste wijze ter beschikking te kunnen stellen werden de combinaties ondergebracht in speciaal ontwikkelde rekken die zend- en ontvangzijde geheel gescheiden houden. De koppeling van de extra twaalf-kanalenband met het genormaliseerde telefoon-systeem geschiedt via speciale filters die onderlinge beïnvloeding van de banden voorkomen en de ruis tengevolge van de ongebruikelijke apparatuurcombinatie onderdrukken. Voorts werd veel aandacht besteed aan de opwekking, injectie en bewaking van de loodsfrequentie van 547,92kHz die voor satelliet- en data-verkeer is vereist.

Inmiddels uitgevoerde transmissieproeven hebben aangetoond dat de Nederlandse telefoonabonnee de beschikking zal krijgen over een aantal ultramoderne, hoogst betrouwbare en kwalitatief uitstekende verbindingen met het verre buitenland.

De telecommunicatie-apparatuur voor het grondstation werd grotendeels ontwikkeld en geïnstalleerd door Philips, op basis van haar langdurige en diepgaande kennis en ervaring met alle aspecten van de telecommunicatie.

#### Hoe groot is de mens?

Weet u, dat een mens gegevens-technisch slechts één centimeter lang is? De Duitse verzekeringsmaatschappij in Berlijn voor het personeel verwerkt de gegevens voor de verzekering van meer dan 10-miljoen mensen op magneetbanden. In plaats van omvangrijke kaartsystemen of ordners is voor opslag van de gegevens per verzekerde slechts een stukje magneetband nodig van één centimeter.



**PA 25 JR maakte 550 verbindingen**

Met het speciale radio-amateurstation PA 25 JR, dat was ingericht in een poldermolen te Wadenoyen, zijn tijdens het 25 uur durende jubileumprogramma van de NOS-radio ongeveer 550 verbindingen tot stand gebracht met zendamateurs over de hele wereld. Het station, - dat was gebouwd door de Technische Dienst Radio van de NOS en de Vereniging van Radio Zend Amateurs (VRZA), bestond uit vier zenders. Een van de zenders, die werkte in de 2 m band, was speciaal bestemd voor de zendamateurs in Nederland. Met deze zender werden 250 verbindingen gemaakt. Met de overige drie KG-zenders werden 300 verbindingen tot stand gebracht, waarvan 200 met Nederlandse zendamateurs in het buitenland en 100 met buitenlandse stations. Gesprekken werden gevoerd met Nederlanders in onder meer Australië, Bolivia, Canada, Curaçao, Denemarken, Duitsland, Engeland, Ierland, Indonesië, Kameroen, Maleisië, Nieuw-Zeeland, Sint Maarten, Suriname, Uruguay, Venezuela, Ver. Staten, Zuid-Afrika en Zweden. Verder is er contact geweest met het weerschip Cumulus op de Atlantische Oceaan, een Nederlandse automobilist in Zuid-Frankrijk en een helicopterpiloot boven Groenland. De gemaakte verbindingen werden één of meerdere keren per uur rechtstreeks in het NOS-radioprogramma uitgezonden. De zendamateurs, die contact hebben gehad met het jubileumstation, ontvangen als bewijs hiervan een speciale QSL-kaart met kleurenafbeeldingen van de molen.

**Betere kwikzilverbatterij voor hartgangmakers**

Van Mallory - geen onbekende op batterijgebied - komt een verbeterde kwikzilverbatterij als stroombron voor geïmplanteerde hartgangmakers. De levensduur bedraagt 5 jaar. Typenummer is 317 827, waarbij het evengrote type 317 653 wordt vervangen.

**Europese Commissie gelukkig met Unidata**

De onlangs ondertekende overeenkomst tot samenwerking tussen Philips, Siemens en CII kan een belangrijke fase vormen in de herstructurering van de Europese computerindustrie; dit is het standpunt van de Europese Commissie die voorstander is van een dergelijke overeenkomst, voor zover hierbij geen afbreuk wordt gedaan aan de concurrentieregels van de Gemeenschappelijke Markt. De Europese Commissie is namelijk van mening, dat slechts door samenwerking met het oog op de totstandkoming van structuren van passende grootte, gepaard aan de werkelijke opening van een markt van Europese

omvang en de omschrijving van doeltreffende overheidsafspraken, Europa in staat zal stellen een concurrerend produktievermogen te krijgen in de informatiesector die in de toekomst een sleutelpositie zal innemen.

De Europese Commissie heeft terzake het voornemen om een communautair informatiebeleid ten uitvoer te brengen, een document laten opstellen dat een reeks voorstellen in deze richting zal bevatten.

**Spanningsstabilisator met positieve en negatieve uitgangsspanning**

De MC1468/MC1568 is een monolithisch geïntegreerde spanningsstabilisator van Motorola, met een door de fabriek ingestelde uitgangsspanning van  $\pm 15V$ . Met een weerstand of potmeter is dat bereikt echter van  $\pm 14,5V$  tot  $\pm 20V$ . De uitgangsstroom bedraagt maximaal 100 mA, de ruststroom 3,0 mA. De schakeling kan ingangsspanningen tot ca. 30V verwerken en regelt ingangsspanningszwaaien en belastingsvariaties tot op 0,06% bij. De stroombegrenzing is extern in te stellen. De MC1468/MC1568 wordt in drie verschillende soorten huisjes aangeboden.

**Transistorschakelaar voor 300A**

RCA ontwikkelde voor vermogenslektronica de transistorbouwsteen TA 8624, bestaande uit zes robuuste 50A transistoren in

een omhulling van 32 mm x 114 mm x 21 mm. Het energieverbruik van dit blokje mag tot 1 kW bij 25 °C bedragen.

De collectoraansluitingen van alle zes transistoren zijn verbonden met een montageflens. Basis- en emitteraansluitingen eindigen op vlakke stekerpennen aan de lange zijde van het huis. Door het scheiden van de aansluitvakjes kunnen diverse schakelcombinaties worden gemaakt, zoals een 300A-schakelaar, twee 150A-schakelaars, drie 100A-schakelaars of zes 50A-schakelaars. Verder zijn een 275A-darlingtonschakelaar of twee 110A-darlingtonschakelaars mogelijk.

Deze bouwsteen is daardoor geschikt voor het sturen van gelijkstroommotoren, converters en inverters, laagfrequente vermogensversterkers en serie- en parallelregelaars. De prijs zou gunstiger zijn dan afzonderlijke transistoren of modellen in een metalen omhulling.

**Nieuwe diode fabriek van Sanken**

Teneinde de enorme tekorten die de laatste tijd weer zijn ontstaan op de halfgeleidermarkt enigszins te kunnen dekken heeft Sanken Electric Co., Tokyo, een nieuwe diode fabriek opgericht in Mason Korea. Men start met een productie van 2 miljoen gelijkrichter dioden per maand en wil uiteindelijk over een aantal jaren proberen het respectabele getal van 300 miljoen bereiken. Het ligt in de bedoeling zowel naar de VS, als naar Europa te exporteren.



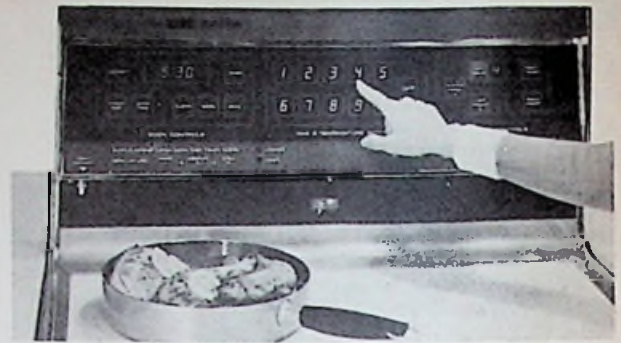
*Voor onderwijsdoeleinden heeft Digital Equipment Corp. het programma computers met een drietal typen uitgebreid. Het Edu System 5, opgebouwd rond een minicomputer PDP-S/F met 4K geheugen en ASR-33 telex, in BASIC te programmeren is met een prijs van f 22 810 het goedkoopste. Het Edu Systeem-15 beschikt daarnaast nog over een DECTape-geheugen met een capaciteit van 370 000 woorden per haspel. Het Edu-system-25, zoals hier afgebeeld, heeft een 12K magneetkerngeheugen en beschikt over een beeldstation.*



## Computertechnieken dringen door in de keuken

Frigidaire is één van die ondernemingen, die de vrouw steeds meer in haar waarde gaat herstellen. Tenminste als je ervan uitgaat dat „huisvrouw“ een volwaardig beroep is en als je ervan uit durft te gaan dat de moderne vrouw geen „knoppenangst“ kent.

Want knoppenangst zou je kunnen hebben bij een aantal nieuwe stukken keukenuitrusting. Halfgeleidercomponenten en zelfs geïntegreerde schakelingen gaan de elektromechanische componenten vervangen. Dat betekent innerlijke elektronische logica, reagerend op drukknoppen, die ovens en kookplaten op temperaturen gedurende vastgestelde tijden houdt. Naast drukknoppen voor kookplaten, oven, grill, ovenreiniger, knoppen voor temperatuur en tijd is er ook plaats voor een digitale klok op het instrumentenpaneel. Als een tijd of temperatuur wordt geselecteerd verdwijnt de tijds-aanduiding van het scherm en maakt plaats voor °C of minuten. Maar de klok loopt door en de tijd kan elk moment door, jawel door op een knop te drukken, weer worden opgeroepen. Wie nu verkeerde knoppen indrukt, zal z'n biefstuk niet in rook zien opgaan, want een speciale „uit“-knop wist het geheugen zodat we weer opnieuw gaan: inderdaad, knoppen indrukken. Maar dan nog, al zou je de zaak op z'n beloop laten, dan vangt de interne logica de biefstuk op (overdrachtelijk bedoeld): een automatische



Revolutie op keukengebied van Frigidaire: de vingers zijn er om op knoppen te drukken, niet om tijdens de toebereiding te proeven...

cyclus controleert vermogen en tijd, en mocht één en ander niet kloppen dan zal een licht gaan opflitsen en de kookplaten worden na drie uur (tenzij anders geïnstrueerd) uitgeschakeld.

## Supergeleidend boven de 20°K

Bij RCA Laboratories in Princeton (N.J., VS.) is men erin geslaagd supergeleiding te krijgen in een twee-componenten compund bij een temperatuur boven 20 K. Dit verschijnsel vond plaats in een niobium-gallium compound bij 20,3 K (-252,8 °C).

Dit niobium-gallium compound is niet alleen supergeleidend bij een relatief hoge temperatuur, maar kan ook supergeleiden in veel sterkere magnetische velden dan bestaande commerciële supergeleiders. De voordelen beloven een praktisch werkend supergeleidend systeem in magnetische velden die groter zijn dan 10 T bij 14 K, een temperatuur die kan worden verkregen met vloeibare waterstofkocling. Dit nu, is veel goedkoper dan heliumkoeling, resulterend in een 75% besparing op koelkosten(!).

In de achter ons liggende jaren hebben supergeleidende magneten veel conventionele magneten in research en verscheidende hoge-energie natuurkundige toepassingen vervangen. Helaas werden de voordelen gedeeltelijk teniet gedaan door de hoge kosten om tot 9 à 3 K te koelen.

De transition temperatuur van 20,3 K voor niobium-gallium werd verkregen door verfijningen in de metallurgische techniek voor het aanmaken van het materiaal. Een stoichiometrische compound werd toen verkregen die precies drie niobiumatomen op één galliumatoom had.

## ionenimplantatie voor operationele versterkers

De techniek van ionenimplantatie heeft alweer enige tijd geleden het laboratoriumstadium achter zich gelaten en wordt nu ondermeer gebruikt voor optische golfgeleiders, lichtgevende dioden, vermogensversterkers en silicium bipolaire transistoren. Nieuw nu, is echter het gebruik voor operationele versterkers. Bij Bell Laboratories in Reading (Pa., VS.) maakte men met geïmplanteerde complementaire transistoren een operationele versterker met een slew rate van 600 V/μs. Belangrijker is, dat deze snelheden kunnen worden bereikt bij een lage energieconsumptie: 50 mW is voldoende. En dat is dan enkele malen kleiner dan andere zeer snelle OpAmps...

Weliswaar kunnen ook operationele versterkers met een hoge slew rate worden gemaakt met laterale PNP-constructies, maar deze schakelingen dissiperen enkele honderden mW bij de hoogste snelheid en vereisen bovendien speciale technieken om de warmte af te voeren. Complementaire PNP, daarentegen, bespaart op vermogen en kan daarom snel werken: maar is moeilijk te maken met de standaard diffusietechnieken omdat een dubbele epitaxiale structuur meestal nodig is voor complementaire componenten. De ionenimplantatietechniek is de ideale methode voor het maken van dubbele epitaxiale structuren omdat het doping profiel op elke gewenste graad kan worden geregeld. Het resultaat: complemen-

taire PNP- en NPN-componenten die net zo stabiel en eenvoudig te maken zijn als conventionele laterale PNP-componenten.

Bell's operationele versterkers worden gemaakt van twee N-type epitaxiale lagen op een P-type substraat met borium implantaties op ieder niveau voor een goede beheersing van het profiel. Eerst wordt een N-type epitaxiale laag met hoge weerstand opgebracht. Daarna wordt borium geïmplanteerd om de collector van de PNP te vormen en om de NPN te isoleren. Vervolgens brengt men een tweede N-type epitaxiale laag met kleine weerstand op. Nadien wordt weer borium geïmplanteerd op het oppervlak van het PNP-gebied en in de isolerende gebiedjes van het NPN en wel zo, dat het patroon van de eerste laag wordt gedupliceerd. Borium wordt daarna gediffundeerd tot het diffusieprofiel de gehele epitaxiale laag bedekt.

Om een eerste laag met lage temperatuur voor de basis van de PNP te krijgen wordt fosfor geïmplanteerd. Daarna wordt de NPN-basis diffusie bijgeregeld om de vereiste weerstand voor gediffundeerde weerstanden te verkrijgen. PNP- en NPN-emitter diffusies volgen als laatste stap.

## Eurodata-onderzoek afgesloten

De vraag naar datacommunicatiefaciliteiten zal in de jaren tot 1985 een vertwaalfvoudiging van het totale dataverkeer tot gevolg hebben. Dit heeft een marktonderzoek naar de behoefte op dit gebied in zeventien Europese Landen aan het licht gebracht. In deze landen zullen in de komende dertien jaar ongeveer 1,4 miljoen computerterminals in gebruik worden genomen en 60% daarvan zal verkeer via de openbare netten opleveren.

De deelnemende landen zijn: Nederland, België, Engeland, Duitsland, Frankrijk, Griekenland, Denemarken, Finland, Ierland, Italië, Luxemburg, Noorwegen, Portugal, Spanje, IJsland, Zweden, Zwitserland.

Het Eurodata-onderzoek, is bekostigd door de PTT-administraties van genoemde landen; er is een periode van anderhalf jaar en een bedrag van 1,7 miljoen dollar mee gemoeid geweest. Het rapport van onderzoek - dat werd verricht door PA International Management Consultants met medewerking van de Amerikaanse Quantum Science Corporation, Italsiel uit Italië en GSI uit Frankrijk - werd tijdens een bijeenkomst in Rome officieel door de deelnemende landen aanvaard.

Het rapport vormt het resultaat van meer dan dertig manjaren studie, verricht door specialisten uit heel Europa en moet als zodanig worden beschouwd als een belangrijk document voor het verkrijgen van inzicht in de toepassing van datacommunicatie in Europa, nu en in de toekomst. Voor de PTT-administraties zal het van grote waarde zijn als informatiebron bij het plannen van toekomstige datacommunicatiediensten en -faciliteiten.



# enkelzijband op de middengolf

WDR NICE WEN DLF STRASB. BEROMUNSTER LUXEMB. HILVERSUM III PARIS BRUSSEL MUNCHEN LIMOGES MARSEILLE BROEKOP LANGE DIJK II MNT CENERI A VELTEM MONTE CARLO DLF BREMEN HILVERSUM II NANCY HILVERSUM I RENNES BRUXELLES LYON DLF BEROMUNSTER BRF

190 230 300 400 500 570m

## of: Hoe krijgen we de chaos onder de knie?

deel 2

In deel 1 is allereerst de vraag naar voren gekomen, in hoeverre er nog behoefte bestaat aan een middengolfomroep. Ruim voldoende, naar is gebleken, om de voorhanden zijnde technische mogelijkheden tot verbetering van de huidige, chaotische toestand eens op een rij te zetten en nader te bekijken. De zendsystemen zijn de vorige maal aan bod geweest, dit tweede en laatste deel is geheel gewijd aan ontvangssystemen.

### Ontvangssystemen

Het is een alom erkend feit, dat de haalbaarheid van e.z.b.-omroep staat of valt met de vraag, of men er in zal slagen de kosten van de ontvanger laag te houden. Technieken die volkomen op hun plaats zijn in een communicatie-ontvanger kunnen te kostbaar blijken te zijn om te worden toegepast in ontvangapparatuur voor de amusementssector, waar de prijs van een kleine draagbare radio de maatstaf vormt. (Afgezien van een klein aantal muzikminnenden, vormt de grote schare luisteraars een weinig kritisch gehoor; FM-uitzendingen werden (en worden nog wel!) door hen als „schel“ gekarakteriseerd, terwijl ergernis en bezorgdheid over de toestand op de middengolf, welke volledig dreigt te onttaarden in een kakafonie, buiten de kringen van muzikliefhebbers en via de elektronica, dan wel rechtstreeks bij de problematiek betrokkenen nauwelijks leeft. Vert.) Deze mensen zullen dan ook niet bereid zijn om meer te betalen voor een betere ontvangstkwaliteit, die ze er toch niet „aan afhoeren“. Bepaalde voorzieningen komen bij diverse e.z.b.-systemen voor en zullen daarom eerst worden behandeld, alvorens in te gaan op de eigenlijke ontvangssystemen.

### MF-filters en fluittoononderdrukking

Een kleinere onderlinge afstand tussen de kanalen impliceert het gebruik van MF-filters met een smallere doorlaatkromme. Het is niet aannemelijk, dat, binnen de beperkingen die een zakradio stelt, een doelmatige filtering kan worden verkregen d.m.v. LC-kringen. De alternatieven zijn kwartskristalfilters, mechanische filters en keramische-resonatorfilters (ook wel „transfilters“ of „piëzo-elektrische filters“ genoemd). Kwartsfilters zijn te kostbaar, mechanische zijn kwetsbaar; blijven over: keramische resonatoren.

Voert men een systeem in, waarbij de zenderkanalen dichterbij elkaar komen te zitten, terwijl de draaggolf wordt meeuitzonden, dan is filteren van

draaggolfinterferentie fluitjes in een of andere vorm zeker gewenst. Een mogelijke oplossing vormt een actief  $\pi$ -filter, dat een maximale verzwakking geeft bij de fluittoonfrequentie. Het actieve gedeelte van een dergelijke filter is reeds voorhanden in de vorm van een geïntegreerde schakeling en goedkope koolweerstanden en polystyreen condensatoren zouden wellicht kunnen dienen als frequentiebepalende componenten.

### Ontvangers voor e.z.b.+d.

Een conventionele superhet is te gebruiken als ontvanger voor e.z.b.+d, mits de MF doorlaatkromme daarvan smal genoeg is. Als aan deze voorwaarde is voldaan, kan de drift van de eigen oscillator nog problemen opleveren in geval de kanaalafstand belangrijk kleiner wordt gekozen dan de huidige 9 kHz. Bij een kanaaltussenruimte van 5 kHz bijvoorbeeld ligt de toelaatbare misafstemming rond 1 kHz. Dit is al meer dan de te verwachten afstemfout, wanneer de bediening in ondeskundige handen ligt en de genoemde waarde van 1 kHz laat dus geen enkele ruimte voor oscillatordrift. Een andere moeilijkheid die hiermede verband houdt is van mechanische aard en betreft het feit, dat de meeste omroepontvangers niet zijn voorzien van een fijn genoeg afstemmechanisme. Als we nu eens aannemen, dat een (in het bedienen van de afstemknop) niet-vaardige luisteraar in staat zou kunnen worden gesteld, om zijn in eerste instantie gemaakte afstemfout vrijwel tot nul terug te brengen – bijv. door fijn af te stemmen totdat een draaggolf- inter-

### AD INTERIM...

Het moge zo op het eerste gezicht wat vreemd lijken, om een tussenschrift van de redactie te plaatsen aan het begin van het tweede deel van dit artikel, maar wellicht is het toch verstandig zulks te doen, omdat mag worden aangenomen, dat uit deel 1 inmiddels de intentie van de auteur Wareham is gebleken.

Welnu, om te beginnen wil de redactie van RE, steeds zittend op het vinkentouw van de actualiteiten, zijn lezers dit uiterst interessante artikel niet onthouden. Sterker: wij willen onze lezers eventueel voorbereiden op een mogelijke, andere methode van ontvangst van middengolfzenders in de toekomst!

Wareham's artikel dekt volkomen de problemen die in Genève (CCIR) en Lissabon (werkgroep A - EBU) aan de orde zijn geweest en licht deze op een zeer verhelderende wijze toe. Op de internationale CCIR-vergadering van 1948 te Kopenhagen werd volgens de toen geldende behoeften en maatstaven een zinvolle verdeling van de frequenties voor MG en LG bepaald, gepaard met het vaststellen van het maximaal uit te stralen zendvermogen.

In de 25 jaren die sindsdien verstreken, is her en der tegen deze overeenkomst gezondigd. Wie denkt, dat alleen de zeezenders als Veronica, Noordzee, Caroline e.s. het Kopenhagenplan aan hun laars lappen, vergist zich deernlijk! Ogenscheinlijk zeer gerenommeerde vasteland-zenders moeten in wezen als *illegaal* qua frequentie en vermogen worden gekwalificeerd! Wie zei ook weer „we groeien vast in tal en last?“ Welnu, het „tal“ is oorzaak van de „last“, die vooral 's avonds, bij z.g. skywavepropagatie, op de middengolf optreedt. Tegenover 20% ontvangst staat 80% interferentie. Enkelzijband-ontvangst zou een verbetering kunnen betekenen, niet om (nog) meer zenders te plaatsen, maar om de huidige zenders in ieders nationale gebied met goede kwaliteit te kunnen ontvangen. EZB staat daarom op internationaal omroepniveau sterk in de belangstelling.

We zitten nu eenmaal met een ontoelaatbare kakafonie op de middengolf in de avonden. Vele landen verhogen hun EIRP tot megawatts om toch vooral ver weg „door te komen“ en ziedaar: de ionosferische kruismodulatie is letterlijk „niet van de lucht“.

Laat men toch verstandig zijn en streven naar NIET MEER ZENDERS, doch wel BETERE ONTVANGST!

ferentiefluittoon verdwijnt – dan nog vereist een toelaatbaar verloop van 1 kHz een interne oscillator met een stabiliteitsfactor van ca. 1 op 1000. Bo-

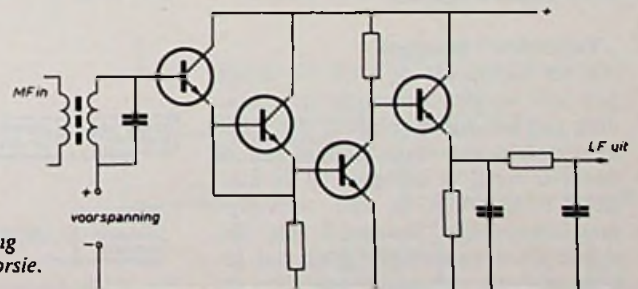


Fig. 2. Detectieschakeling met zeer geringe distorsie. (zoals in de TAD100).



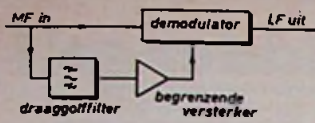


Fig. 3a. „Versterkte“-draaggolf-detector.

vendien moet deze stabiliteit gedurende een redelijke luisterperiode (laten we zeggen: een uur) gehandhaafd blijven. En dan te bedenken, dat de gemiddelde eigenaar van zo'n draagbaar omroepdoosje dat ding laat spelen, totdat de batterijen via de luidspreker zo ongeveer hun laatste restje energie uitblazen, terwijl hij zijn „transistor“ blootstelt aan martelende temperatuurwisselingen (vreemd: men neemt wel een anti-zonnebrandmiddel mee om „roodverschuiving“ op de eigen huid tegen te gaan, maar komt kennelijk niet op het idee om zijn chique matzwarte „geluidsgezel“ even *achter* die strandstoel te zetten. Vert.). Al met al een probleem waar de heren ontwerpelektronici al hun vindingrijkheid bij nodig zullen hebben!

Een tweede vereiste voor e.z.b.+d is een geringe distorsie in detector en LF-versterker. Zoals in deel 1 reeds is opgemerkt, treedt er bij een modulatie-diepte van 100% onvermijdelijk 23% distorsie op, ook al beschikt men over een „ideale“ detector. Nu gedraagt een gewone diode detector zich verre van ideaal en de klasse-B-versterker die daarop welhaast „standaard“ volgt, maakt de zaak er ook niet veel beter op. Op deze punten behoeft de ontvanger dus wel enige verbetering en gelukkig zijn de middelen daartoe al voorhanden. Het gebruik van geïntegreerde schakelingen in AM-ontvangers heeft geleid tot de ontwikkeling van een transistor-equivalent van de klassieke „detector met oneindige ingangsimpedantie“, (fig. 2) Deze schakeling mist het nadeel van de ongunstige verhouding voor gelijk en wisselspanningsbelasting, eigen aan de gewone diode-detector, waardoor de distorsie aanmerkelijk kleiner is. Dienovereenkomstig bestaat er geen reden, afgezien van een verhoudingsgewijs geringe kostenverhoging – waarom geïntegreerde versterkers met lage distorsie niet zonder worden toegepast.

### „Versterkte“ draaggolf.

Als het niveau van de e.z.b.+d-draaggolf kon worden verhoogd in verhouding tot het zijbandniveau, dan heeft men daarin een mogelijkheid om de distorsie terug te dringen. In de klassieke benadering, de zgn. ontvangst met „versterkte“ draaggolf (fig. 3a), wordt dit verwezenlijkt door het gebruik van een zeer smalbandig filter dat

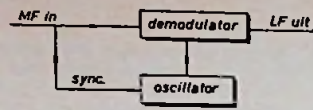


Fig. 3b. Synchrondyne detector

het e.z.b.+d-signaal ontdoet van zijn draaggolf. Het vervaardigen van een filter met een voldoende smalle doorlaatkromme levert bij gebruik van kwarts-resonatoren, geen bijzondere moeilijkheden; de problemen rond het juist afstemmen van de ontvanger en de drift van de interne oscillator blijven daarentegen levensgroot aanwezig. Ontvangst met „versterkte“ draaggolf heeft dan ook uitsluitend zin, in combinatie met een of andere vorm van frequentie stabilisatie.

Een andere mogelijkheid vormt de synchrondyne detector (fig. 3b). De draaggolf wordt daarbij gebruikt voor fasevergrendeling van een oscillator, die een signaal met een grote amplitude afgeeft dat wordt aangeboden aan een schakeldemodulator met geringe distorsie. De zijbanden worden in sterke mate onderdrukt door de oscillator, welke tevens de nodige versterking levert, aangezien het synchronisatieniveau slechts zo'n 20% behoort te bedragen van de oscillatie-amplitude op het punt, waar het synchronisatiesignaal wordt aangelegd. De nuttige bandbreedte van een gesynchroniseerde oscillator kan in principe willekeurig klein worden gemaakt, maar dat is in dit verband niet van belang met het oog op het gevaar van verlopen van de eerste oscillator en omdat het afstemmen dan gepaard gaat met een sterke, hinderlijke fluittoon.

Het is anderzijds ook mogelijk om de synchronisatie bandbreedte (het vangbereik) vrij groot te maken. Indien deze groter is dan de MF-bandbreedte, dan vertoont de afstemkarakteristiek in eerste benadering een vlak verloop en grendelt de oscillator op het sterkste signaal in de MF-doorlaatband, d.w.z. op de draaggolf. Op deze manier omzeilt men het probleem van het verlopen van de oscillator in de ontvanger (de mengoscillator in dit geval. Vert.). Maar er doen zich nog meer moeilijkheden voor. Dit ontvangststelsel is ge-

voelig voor selectieve fading.

Wanneer de draaggolf qua grootte varieert t.o.v. de zijbanden, dan kan de oscillator n.l. tijdelijk zich gaan vergrendelen aan de zijbanden, hetgeen ernstige vervorming tot gevolg heeft. Ook kunnen er problemen rijzen wat betreft het punt van de automatische versterkingsregeling (a.v.r.). De gelijkspanningscomponent, die in praktijk ontstaat bij detectie m.b.v. balans-demodulators (en die evenredig is met de draaggolfamplitude) is betrekkelijk klein, waardoor het nodig kan zijn om één of meer versterkerstrappen op te nemen in de A.V.R.-keten. Bovendien varieert deze gelijkspanningscomponent ook nog eens met de faserelatie tussen de draaggolf in het binnenkomende signaal en het signaal van de ingebouwde oscillator (voor de synchrondyne-detector. Vert.); bij een faseverschil van exact 90°, wordt de grootte van de gelijkspanningscomponent zelfs nul.

### Ontvanger met fasegelijkloopketen.

Zoals hiervoor reeds werd opgemerkt, is de versterkte-draaggolf-techniek – althans in zijn eenvoudigste vorm – gedoemd te mislukken, aangezien de draaggolf door verloop van de (meng)oscillator in de ontvanger uit de doorlaatband van het zeer smalbandige m.f.draaggolf-filter zal lopen. Men kan dit probleem onder de knie krijgen door een frequentiecorrectieketen in de ontvangerschakeling op te nemen om het oscillatorverloop tot aanvaardbare waarden te beperken. Een aantrekkelijke (en „integrale“) manier om dit idee te verwezenlijken bestaat in het gebruik van een fasegevoelige detector, die werkt op de M.F. Een dergelijk systeem is praktisch uitgewerkt in een ontvanger die op het Philips laboratorium [5] werd ontwikkeld en waarvan het blokschema is weergegeven in fig. 4.

De fasegevoelige detector krijgt twee signalen toegevoerd – een zuivere, gefilterde en begrensde draaggolf met constante amplitude en het oorspronkelijke, onbewerkte M.F.-signaal, dat draaggolf plus zijband bevat. Het onbewerkte signaal wordt 90° in fase verschoven door een netwerk, waarvan

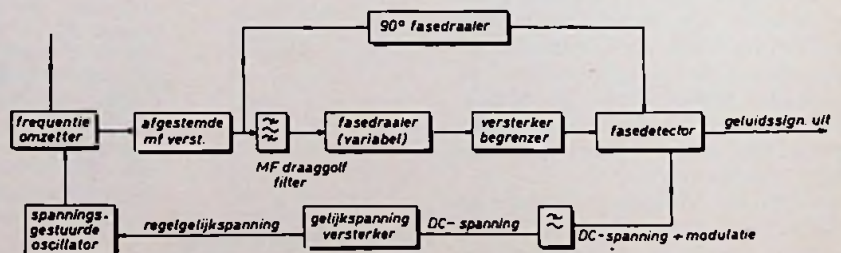


Fig. 4. Fasevergrendelde EZB + d.-ontvanger.



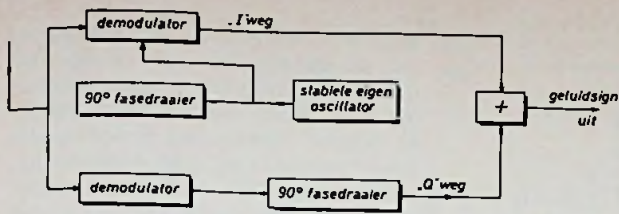


Fig. 5. EZB-ontvanger met directe frequentie-omzetting.

men mag aannemen, dat het – althans in het frequentiebereik van de ontvanger – een niet-frequentie-afhankelijke karakteristiek heeft. De gefilterde draaggolf heeft een nominale faseverschuiving, gelijk aan nul, maar de fasefrequentie karakteristiek van het draaggolffilter heeft een sterk gekromd verloop; d.w.z. een frequentieverandering van de draaggolf vanuit haar centrale positie gaat in de ene richting gepaard met een sterk positieve faseverschuiving, terwijl verloop in tegenovergestelde richting leidt tot een sterke negatieve faseverschuiving. Het uiteindelijke resultaat van dergelijke afwijkingen is nu, dat deze overeenkomstige positieve dan wel negatieve gelijkspanningcomponenten opleveren aan de detectoruitgang. Na te zijn afgevlakt om de modulatie te elimineren wordt de verkregen gelijkspanningscomponent als regelspanning toegevoerd aan de eerste oscillator, waardoor het frequentieverloop automatisch wordt gecompenseerd.

Volgens mededelingen van de ontwerpers bedroeg, in een volgens dit schema gebouwde ontvanger, het vangbereik van het fasegelijkloopsysteem 2 kHz en het houdbereik 4 kHz. De draaggolf werd, zelfs bij sterke ruis goed ingevangen en in de band gehouden. De ontwerpers rapporteren verder, dat het afstemmen „zelfs gemakkelijker dan bij normale AM-ontvangers“ ging. Deze resultaten zijn zeker bemoedigend, maar het is niettemin nuttig erop te wijzen, dat ontvangers met fasegelijklooptekenen ook wel degelijk een nadeel hebben. Als de draaggolf in sterkte schommelt t.o.v. de zijbanden (selectieve fading), kan het n.l. gebeuren, dat het systeem gaat gredelen op de zijband of zelfs op een naburige draaggolf. Deze storingen in de ontvangst kunnen een aanzienlijke tijd duren, aangezien de bandbreedte uiterst klein is. Deze is immers een functie van het M.F.-draaggolf (laagdoorlaat) filter, dat een afsnijfrequentie heeft van ca 2 Hz. Van e.z.b. wordt vaak beweerd, dat het absoluut niet onderhevig is aan het meest hinderlijke effect van selectieve fading, de harmonische – distorsie. Deze bewering kan echter alleen volledig waar worden gemaakt in een ontvanger met een eigen ingebouwde stabiele frequentiebron.

### Zuivere-e.z.b. ontvangers

De eenvoudigste methode om een e.z.b.-signaal te detecteren, is dit te mengen met het signaal van een in de ontvanger opgenomen oscillator, waarvan de frequentie overeenstemt met die van de ontbrekende draaggolf. Ongelukkigerwijs worden bij gebruik van deze methode behalve signalen in de uitgezonden zijband, ook alle (ongewenste) signalen op de plaats van de onderdrukte zijband gedetecteerd; deze manifesteren zich als ruis en storingen. Stoorsignalen uit één der naburige kanalen kunnen dan ook vrijelijk de ontvanger binnen dringen.

Om dit bezwaar weg te nemen is er een systeem ontworpen (fig. 5) waarin signalen afkomstig uit de ongewenste zijband d.m.v. fase-optelling worden geëlimineerd. Gedetecteerde signalen van de uitgezonden zijband, die het „I“ en het „Q“ (in-fase en 90° faseverschuiving) traject hebben doorlopen, versterken elkaar bij optelling, maar signalen uit de ongewenste zijband vallen tegen elkaar weg. Indien de versterking in beide trajecten precies gelijk is en de faseverschuivingsbewerkingen exact 90° bedragen, heffen de twee componenten elkaar volkomen op. In theorie is er geen HF-selectiviteit vereist, aangezien alle signalen uit andere kanalen uit de detectieschakeling tevoorschijn komen als HF-componenten die qua frequentie boven de gewenste toonfrequentieband liggen. Met een laagdoorlaatfilter in het HF-gedeelte werkt men deze componenten op eenvoudige wijze weg. In de praktijk blijkt echter, dat de demodulator ook op harmonischen van de eigen oscillator reageert, zodat afstemming in enigerlei vorm toch wel gewenst is.

Afgezien van de stabiliteit van de eigen oscillator, vormt het ontwerpen van de LF-90°-faseverschuivingschakeling het belangrijkste probleem. Deze scha-

keling moet een constante faseverschuiving geven over verscheidene octaven en bovendien een rechte frequentie karakteristiek bezitten. Aan deze eisen kan niet worden voldaan en in de praktijk wordt bij ontvangers met rechtstreekse HF-LF frequentieomzetting dan ook gebruik gemaakt van differentieële LF-faseverschuivingsnetwerken, die in de ene tak een verschuiving over 45° in positieve richting geven en in de andere een even grote verschuiving in tegenovergestelde zin. Desondanks bedraagt de onderdrukking van ongewenste signalen niet meer dan zo'n 30 dB. Het handhaven van de vereiste 90°-verschuiving met betrekking tot de oscillatorfrequentie kan moeilijkheden opleveren. Fig. 6 toont de oplossing van dit probleem: een automatische kwadratuurschakeling. Men kan zich nu echter wel met recht afvragen, of het succesievelijk uit de weg ruimen van de uiterst gecompliceerde technische moeilijkheden niet zelf weer een zeer elementair en alledaags probleem heeft opgeroepen, n.l. de betaalbaarheid (lees: commerciële levensvatbaarheid) van het moeizaam gewrochte ontvangsysteem.

### Superhet voor zuivere e.z.b.

Deze bestaat uit de gebruikelijke eerste trap(pen), gevolgd door een smalleband MF-filter, dat slechts één zijband doorlaat en tenslotte een produkt-detector (schakelende demodulator), gestuurd door een zwevingsooscillator of een draaggolfoscillator die werkt op de flank van de MF-doorlaatkromme. Superhets met handafstemming worden weliswaar door radio-amateurs gebruikt, maar zijn „onhandelbaar“ in de handen van de gemiddelde luisteraar en lenen zich dan ook nauwelijks als e.z.b.-huiskamertoestel. Al zou men er in slagen de eigen oscillator van de ontvanger stabiel genoeg te maken, dan nog is er veel te veel vaardigheid nodig voor het afstemmen.

De enige hoop voor de praktische verwezenlijking van zuivere e.z.b.-overdracht is daarom gelegen in toepassing van een stabiele frequentiesynthesizer, die exact de juiste frequenties levert, zodat foutafstemmen onmogelijk is. Er bestaan kristaloscillatoren met de vereiste stabiliteit en de benodigde delers

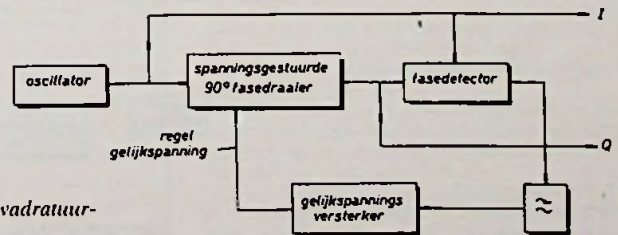


Fig. 6. Automatische kwadratuur-fasesplitser.



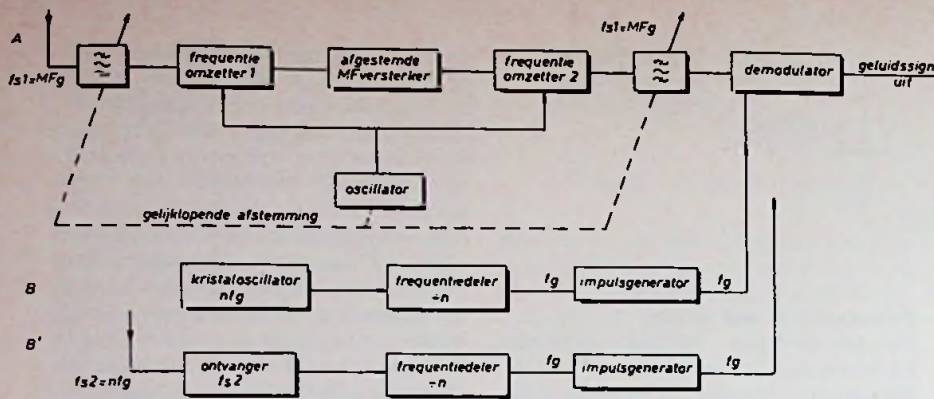


Fig. 7. Netzband's ontvanger voor het systeem, waarbij alle zender (draaggolf)-frequenties veelvoudigen zijn van een gemeenschappelijke grondfrequentie  $f_g$ .

en vermenigvuldigers zijn eveneens beschikbaar in de vorm van geïntegreerde schakelingen; de hoge prijs van deze componenten vormt echter opnieuw het struikelblok op weg naar commerciële toepassing.

Een veelbelovende techniek vormt het gebruik van PAL-vertragslijnen om de eigen oscillator gedwongen uitsluitend op nauwkeurig onderscheiden frequenties te laten werken, die overeenkomen met de gewenste draaggolffrequenties. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het feit, dat de faseverschuiving langs een PAL-vertragslijn exact evenredig is met de frequentie en  $180^\circ$  bedraagt voor iedere verandering van  $15\ 625$  Hz (d.i. de TV-lijnfrekwentie). Met behulp van een fase-detector kan deze eigenschap worden benut om een soort trapspanning op te wekken die wordt toegevoerd aan een spanningsgestuurde oscillator. Elke trede correspondeert dan met een stabiel vergrendelpunt, dat  $15\ 625$  Hz verschilt van de twee naastliggende. Bij het verstemmen van de spanningsgestuurde oscillator verspringt de frequentie dus telkens een bedrag gelijk aan  $15\ 625$  Hz.

Door vermenigvuldigen of delen op andere punten kunnen van  $15\ 625$  Hz verschillende sprongfrequenties worden gerealiseerd. De PAL-vertragslijn werkt in het gebied van  $3 \dots 6$  MHz. Een spanningsgestuurde oscillator met

een werkgebied van  $1 \dots 2$  MHz plus een frequentie vermenigvuldiger met een vermenigvuldigingsfactor van 3 zou resulteren in frequentiestappen van  $5208,3$  Hz, een geschikte kanaalafstand voor e.z.b. -omroep. Storingen, veroorzaakt door harmonischen van de TV-lijnoscillator zou men voorgoed uit de wereld kunnen helpen door een frequentieverdelingssysteem, waarbij alle toc te wijzen draaggolffrequenties veelvoudigen zijn van één grondfrequentie, welke zelf weer een deelvoud vormt van de TV-lijnfrekwentie.

#### Ontvangers voor kanalen met gemeenschappelijke grondfrequentie

Een interessant voorstel [7] voor een zuivere e.z.b.-ontvanger is afkomstig van Netzband en eveneens gebaseerd op het zojuist beschreven principe van één gemeenschappelijke grondfrequentie. De schakeling (fig. 7) opent op de gebruikelijke wijze met ingangs/mengtrap en oscillator, gevolgd door een voldoende selectieve MF-versterker. Maar aansluitend op het MF-gedeelte is hier een tweede mengtrap opgenomen, die het signaal van dezelfde oscillator krijgt toegevoerd als de eerste. Hiermee worden de middenfrequentsignalen dus weer overgebracht in hun oorspronkelijke frequentie. Deze op het eerste gezicht wat zinloos aandoende procedure heeft tot doel om de effecten van mogelijke drift in de oscillatorfre-

quentie teniet te doen. Wat vervolgens aan de uitgang van deze tweede frequentie-omzetter tevoorschijn komt, is dus niets anders dan het oorspronkelijke signaal, althans het gewenste signaal, bevrijd van alle storende nevensignalen. Het verkregen signaal wordt nu gedemoduleerd door een multi-frequentie-demodulator, die in staat is om elk signaal te detecteren waarvan de draaggolffrequentie een veelvoud bedraagt van een vaste grondfrequentie. De demodulator wordt gestuurd met  $0,3 \mu\text{s}$ -impulsen in een tempo, gelijk aan de grondfrequentie. Het uitgangssignaal bevat uitsluitend de gewenste geluidsinformatie plus een zwevingscomponent van geringe amplitude en met de grondfrequentie, die een laagdoorlaatfilter voor zijn rekening neemt.

Het voorstel van Netzband omvat twee methoden om de grondfrequentie op te wekken. Bij de ene, in het blokschema met B aangeduid, maakt men gebruik van een kristaloscillator en een deler. De andere (detail B') betreft de toepassing van een hulpontvanger die is afgestemd op een „standaardfrequentie“ uitzending.

#### Eden's onafhankelijke zijband ontvanger

Dit ontwerp [1] is eigenlijk bestemd voor uitzendingen met draaggolf en twee onafhankelijke zijbanden, maar kan gemakkelijker geschikt worden gemaakt voor e.z.b. +d. De ontvanger is een dubbelsuper met synchroondetector. Het belangrijkste onderdeel vormt verder de nauwkeurig gestabiliseerde draaggolffoscillator, die de demodulator stuurt. Door middel van een eenvoudige frequentie-synthese generator leidt men van de oscillatorfrequentie de twee frequenties af die nodig zijn voor de tweede frequentie-omzetter. De ene dient voor het selecteren van de bovenzijband, de andere voor de onderzijband.

De eerste oscillator wordt rechtstreeks gesynchroniseerd met impulsen van de grondfrequentie, die weer door fre-

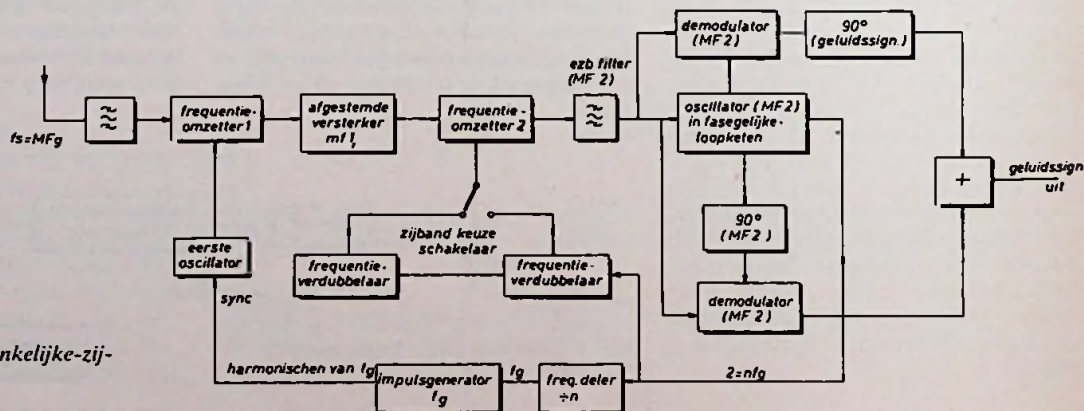


Fig. 8. Eden's onafhankelijke-zijband ontvanger.



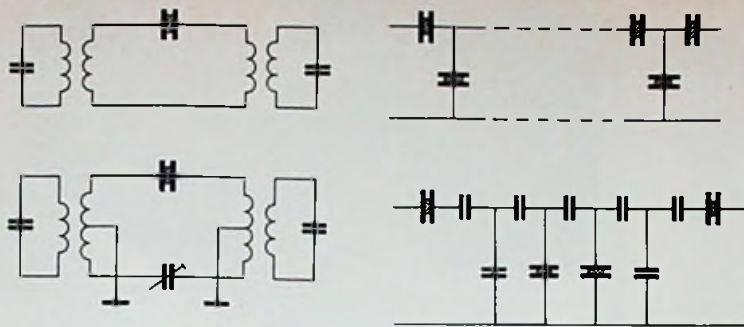


Fig. 9. Keramische resonator MF-filters.

quentiedeling zijn verkregen uit het signaal van de draaggolfoscillator. Alle hulp frequenties worden dus afgeleid van één gestabiliseerd oscillatorsignaal. Het laatste gedeelte van de schakeling komt qua opzet volledig overeen met fig. 5. Het MF-signaal wordt hier door menging rechtstreeks omgezet in het LF-signaal, waarbij de ongewenste zijband nog eens extra wordt onderdrukt. In de praktijk zijn de MF-filters n.l. niet in staat om deze zijband ten volle uit het signaal te verwijderen.

Het idee om de eerste oscillator te synchroniseren door het toevoeren van smalle impulsen met de grondfrequentie, is ongebruikelijk en doet de vraag rijzen, of het oscillatorsignaal geen ongewenste harmonischen van f b. zal bevatten, die in combinatie met ongewenste signalen mengprodukten geven welke binnen de MF-doorlaatband vallen. In een studie van gesynchroniseerde oscillatoren [8] zegt van Slooten, dat een impuls-synchronisatiebereik van 2-3% is te verwezenlijken, zonder ernstige distorsie van het oscillatorsignaal. Dat is meer dan voldoende voor dit doel.

#### Componenten

De meeste componenten, benodigd voor de vervaardiging van een e.z.b.-omroepontvanger bestaan al, ofschoon niet altijd in de meest ideale uitvoering en zeker dikwijls met een „onhaalbare” prijs. Enkele belangrijke onderdelen willen we even goed kort belichten.

#### Oscillatoren

Kristaloscillatoren in de vorm van bouwstenen in een afschermd behuizing worden alom toegepast. Ze bieden een uitstekende frequentiestabiliteit ( $10^{-6}$ ) en hebben bescheiden afmetingen. Speciale aandacht verdient in dit verband een onlangs door Philips ontwikkelde kristaloscillator zonder oven en met een snel regelende temperatuurcompensatie voor professionele communicatie-apparatuur. Wij verwijzen hiervoor naar de rubriek Nieuws voor Handel, Industrie en Laborato-

rium waarin deze oscillator zal worden besproken.

De functieblokken waaruit een frequentiesynthesizer is opgebouwd – kristaloscillator, delers – maken ook deel uit van het moderne elektronische kwartshorloge, waarvoor een miljoenenmarkt bestaat. Deze in (C) MOS techniek uitgevoerde geïntegreerde schakelingen moeten dus dankzij de massaproductie binnen niet al te lange tijd voor aanvaardbare prijzen beschikbaar zijn.

#### Keramische (MF)-filters

E.z.b. staat of valt met de selectiviteit van de ontvanger. Recente studies [2] tonen aan, dat de op theoretische gronden te verwachten mogelijkheden voor het onderbrengen van meer zenders op de middengolf niet te verwezenlijken zijn met de thans gebruikelijke selectiviteit. (Overigens is het helemaal niet de bedoeling van de Europese omroeporganisaties om meer zenders op MG onder te brengen. Wel wil men bereiken, dat bij het huidige (veel te grote) aantal zenders in de avonduren een betere ontvangst mogelijk is. Daarbij zal de onderlinge draaggolffstand hoogstens tot 8 kHz worden gereduceerd!).

Keramische resonatoren zijn momenteel de goedkoopste smalbandige MF-filters. Ze worden in grote aantallen geproduceerd en hebben dezelfde vervangingsschakeling als kwartsresonatoren. Hun inductantie ligt echter wat lager, de capacitanties daarentegen hoger. Keramische resonatoren worden al toegepast in commerciële radiotoestellen als koppellement in LC-bandfilters (fig. 9). Schakeling a) is asymmetrisch, b) symmetrisch. Veel betere resultaten krijgt men met een aantal om-en-om serie en parallel geschakelde resonatoren (fig. 9c). Deze zgn. ladderfilters vinden toepassing in communicatie-ontvangers. Uitstekende eigenschappen gaan hier samen met miniatuurformaat. Fig. 9d geeft nog een variant op de vorige schakeling. In plaats van de dure, streng geselecteerde resonatoren

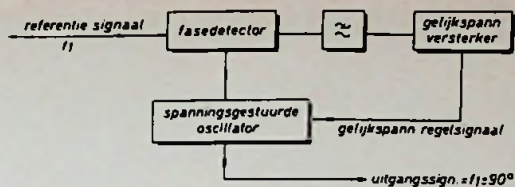


Fig. 10. Phase-locked loop (fase-vergrendeling).

uit fig. 9 wordt hier gebruik gemaakt van exemplaren die nominaal identiek zijn en met 5% polystyreen condensatoren worden afgestemd.

#### Geïntegreerde schakelingen

Behalve de reeds genoemde MOS-schakelingen is er van het fabriekat Plessey een serie geïntegreerde schakelingen op de markt, die speciaal zijn ontworpen om er een e.z.b.-ontvanger mee op te zetten. Dit is de SL 600-serie. Een schakeling die in veel e.z.b.-ontvangssystemen opduikt is de fase-locked loop-IC, waarvan fig. 10 het blok-schema geeft. Zij zijn ook reeds enige jaren in bouwsteenvorm verkrijgbaar.

#### Conclusie

Elke stap in de richting van e.z.b.-omroep is zinloos zolang er geen technisch bevredigende en betaalbare ontvangers zijn geconstrueerd. De tweede eis lijkt voornamelijk het grootste struikelblok. Van de technische verbeteringen die t.o.v. bestaande ontvangers zullen moeten worden gerealiseerd zijn essentieel te noemen: een voldoende aangepaste selectiviteit, grote mate van frequentiestabiliteit en een afstemsysteem voor de bediening waarvan geen enkele speciale vaardigheid is vereist. Als de ontwikkeling ooit in de richting gaat van e.z.b., dan zal men voor de overgangperiode waarschijnlijk een met AM compatibel modulatiesysteem, zoals bv. restzijbandmodulatie, kiezen.

#### Literatuur

- [1.] G. Wareham: S.S.B. on Medium Waves? Wireless World, aug. 1972, p. 358
- [2.] Eden, H., „Perspectives of replanning LF/MF broadcasting” E.B.U. Review, No. 106A, dec., 1967.
- [3.] Eden, H., „Sound broadcasting coverage and frequency planning in the LF/MF bands”, Telecommunications Journal, Vol. 39, No. VI, june, 1972.
- [4.] Kahn, L. R., „Compatible single-sideband”, Proc. Inst. Radio. Engrs, 1961, Vol. 49, No. 10.
- [5.] van Kessel, T. J., „Compatible single-sideband modulation”, Philips Technical Review, 1963/4, Vol. 71A.
- [6.] Stumpers, F. L. H. M., van Hurck, N., en Voorman, J. O., „A receiver for AM and for single sideband AM with a partially suppressed carrier”, E.B.U. Review, No. 108A, april 1968.
- [7.] Noorgard, „Practical single-sideband reception”, Q.S.T., july 1948.
- [8.] Netzbund, R., „A novel arrangement for the reception of single sideband and double sideband transmissions in AM sound broadcasting”, E.B.U. Review, No. 114A, april 1969.
- [9.] van Slooten, J., „On synchronization of LC oscillators”, (Philips) Electronic Application Bulletin, june/july 1951, No. 6/7.



De ontwikkelingen van de elektronica is de basis waarop niet alleen de evolutie van elektronische instrumenten heeft plaatsgevonden. Want deze ontwikkelingen hebben ook grote invloed op de evolutie van de maatschappij. De werkwijze in fabrieken en kantoren, het huishouden van de vrouw en de spelletjes van de kinderen zijn diepgaand veranderd. Ook de studerende mens ervaart steeds meer de invloed van de elektronica.

Philips Nederland benadrukt dit ten zeerste door haar nieuwe elektronica hulpmiddelen voor het onderwijs. Het onderwijs wordt door die hulpmiddelen auditief én visueel, waardoor een extra dimensie aan het leerproces wordt toegevoegd. Juist die extra dimensie maakt het onderwijs, wat betreft het leerproces, doelmatiger.

De nieuwste ontwikkeling is instructie-apparatuur voor meet- en regel-techniek. Deze apparatuur is speciaal bestemd voor het middelbaar en hoger onderwijs voor de richtingen energie- en procestechniek. Met dit „modulaire systeem” – het systeem is opgebouwd uit segmenten – (afb. 1) kunnen meet- en regelprocessen worden gesimuleerd en gedemonstreerd.

Het simulatie- en practicumpakket bestaat uit twee groepen. Het basispakket bevat alle bouwstenen om een volledige regelkring in functies te kunnen samenstellen. Met de proceseenheid kunnen processen tot en met de derde orde worden gesimuleerd. De versterkingsfactoren en de tijdconstanten, van de verschillende functies waaruit de regelaar is samengesteld, kunnen apart worden ingesteld. Bovendien is het mogelijk stap-verstoringsen te introduceren.

In combinatie met het basispakket is het met behulp van pakket 2 mogelijk een aantal werkelijke processen te regelen en te verwezenlijken. Deze werkelijke processen betreffen: spanning-toerental regeling, spanning-licht regeling en spanning-temperatuur regeling.

## modulen

De functies zijn ondergebracht in modules, voorzien van stekerpennen en het betreffende symbool. De modules kunnen worden ingestoken op een universeel paneel. De voedingslijnen kunnen met behulp van doorverbindingen worden aangebracht. De functionele verbindingen worden gevormd door uittrekbare kabels. De kosten van de twee pakketten zijn ongeveer f 10 000.

Fig. 2.

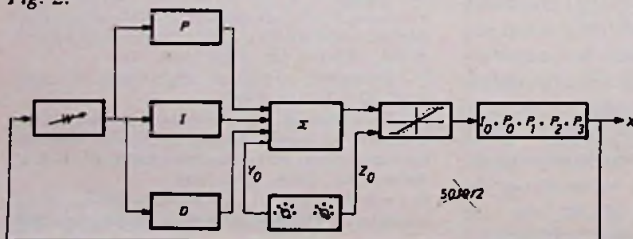
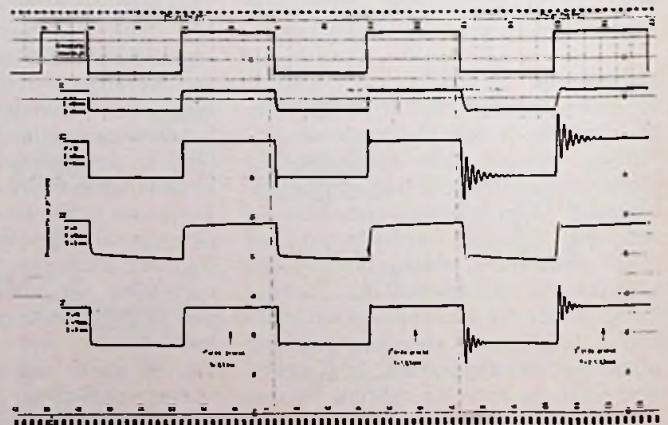


Fig. 3.



Afb. 1. Modulen voor simulatie van regelprocessen.

## regelproces

Door middel van aparte eenheden kan met het systeem de volgende gesloten proceskring worden opgebouwd (fig. 2). Het betreft een PID-regelkring (proportionele, integrerende en differentiërende kring). De tafelrecorder heeft van deze kring, onder de volgende voorwaarden, de grafieken van figuur 3 opgenomen.

De grafieken zijn opgenomen bij drie verschillende gesimuleerde processen:

- eerste orde proces met een tijdconstante van 0,5s
- tweede orde proces met tijdconstanten van 1s en 0,5s
- derde proces met tijdconstanten van 2s, 1s, 0,5s

Op ieder van de genoemde processen is een stapvormige verandering van de gewenste waarde „w” gezet. Grafiek 1 laat de reactie van het „proces” bij vier verschillende instellingen van de regelaar zien.

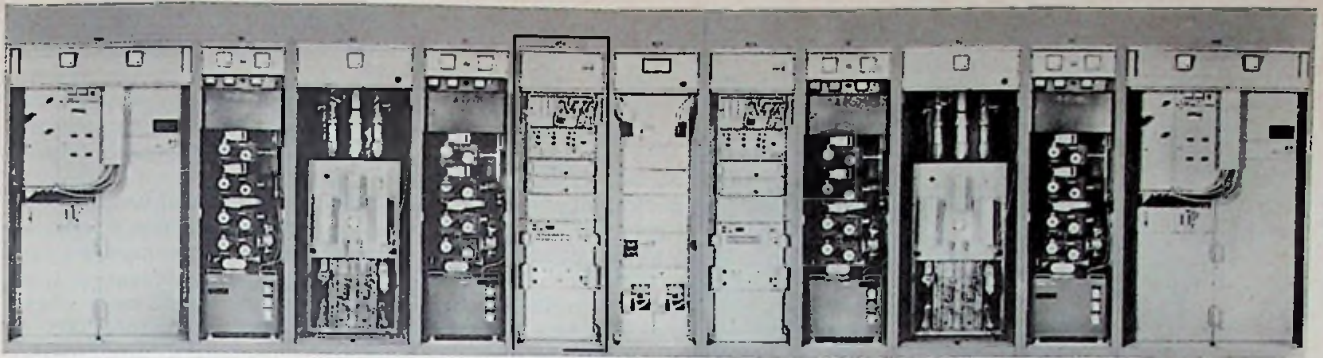
Grafiek 2 laat zien, dat bij de aangegeven instelling van de proportionele regelaar, de amplitude van de reactie op de verstoring kleiner is dan de verstoring zelf.

Volgens grafiek III is deze regelafwijking te verkleinen door méér P-actie te introduceren.

Grafiek IV toont, dat door toevoeging van integrerende en differentiërende acties de regelafwijking nog meer is te verkleinen.

In grafiek V is de actie van de P-regelaar groter dan in grafiek IV. Het aandeel van de I-regelaar is daardoor minder duidelijk te zien en krijgt het derde-orde proces weer oscillatieverschijnselen.





## Zendertrap van de tweede generatie

Naar een op 13-3-'73 te Berlijn door dr. J. Inner gehouden voordracht tijdens de *Arbeitsstagung Sendertechnik* van Siemens AG en Standard Elektrik Lorenz AG.

Voor de klystronzenders van de derde generatie voor de banden IV/V (RE 18-'73) werd een nieuwe halfgeleider-voortrap ontworpen welke zich in velelei opzicht van eerdere versies onderscheidt. Het belangrijkste kenmerk daarbij is het grote hoogfrequentvermogen, dat voldoende is om een hoogvermogen klystron van het type YK 1151 rechtstreeks uit te sturen.

Een belangrijke verbetering werd geboekt door de correctieschakelingen voor zenderlooptijd, lineariteit en differentieële fase in het middenfrequent-

gedeelte te concentreren en door voor de correctie van de ontvangerlooptijd een passief looptijdnetwerk met nauwe toleranties toe te passen. Voor het eerst werd ook voorzien in de mogelijkheid om een tweede frequentiegemoduleerde geluidsdraaggolf, 250 kHz boven de normale geluidsdraaggolf, over te dragen. Voor de voeding van de voortrap werden gelijkrichters, filters en stroombegrenzing centraal opgesteld terwijl de elektronische fijnregeling in de betreffende bouwsteen is opgenomen.

Behalve de hiervoor genoemde kenmerken, bevat deze nieuwe voortrap tal van schakeltechnische en constructieve noviteiten welke vooral uit het oogpunt van eenvoudiger afregeling, onderhoud, storingzoeken en reparatie werden ingevoerd. Een ander aspect was

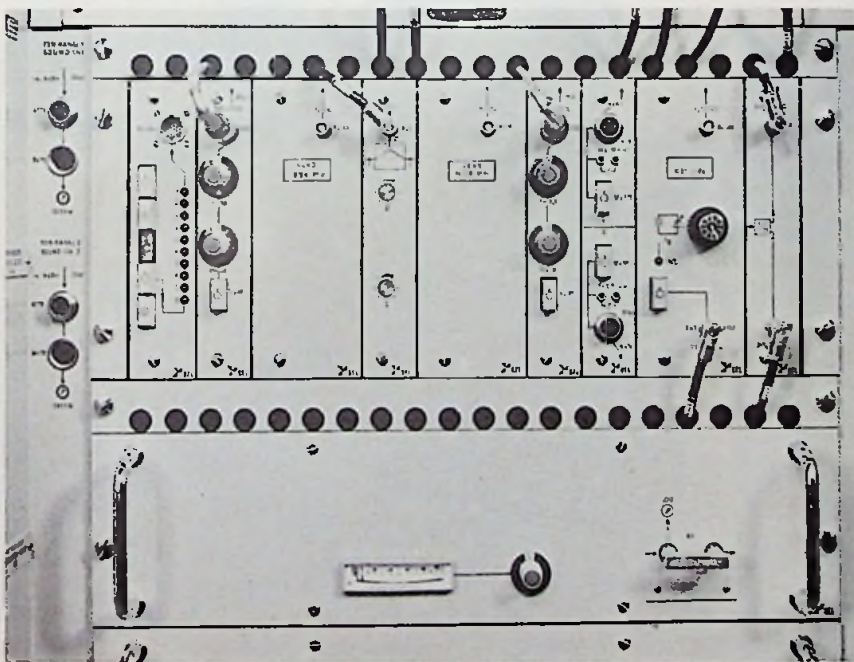
ook een rationelere produktiemethode mogelijk te maken.

### Opbouw van het beeldsignaal.

De opbouw van het beeldsignaal wordt bepaald door de gestandaardiseerde modulatie van de hoogfrequent draaggolf, de voorgeschreven onderdrukking van de eerste zijband en de correctie van de ontvangerlooptijd. Daar komen nog bij de niet-systeemgebonden correcties van de looptijd van de totale zender en van de fase- en amplitude-niet-lineariteiten van de vermogensversterker. Voor de opbouw van draaggolfsignalen, in het bijzonder dus de modulatie en de zijbandonderdrukking, werd reeds in de eerste klystronzender-voortrappen, welke nog met elektronenbuizen waren uitgerust, een middenfrequentie ingevoerd. In deze nieuwe voortrap werden echter ook de correcties voor zenderlooptijd, lineariteit en differentieële fase in het middenfrequent gedeelte uitgevoerd. Omdat alleen op deze wijze een optimale compensatie voor deze, aan het draaggolfsignaal optredende vervormingen kan worden bereikt. Tevens is het daardoor ook mogelijk geworden om zonder extra correctieschakelingen een middenfrequent signaal van bijvoorbeeld een relaisontvanger te injecteren.

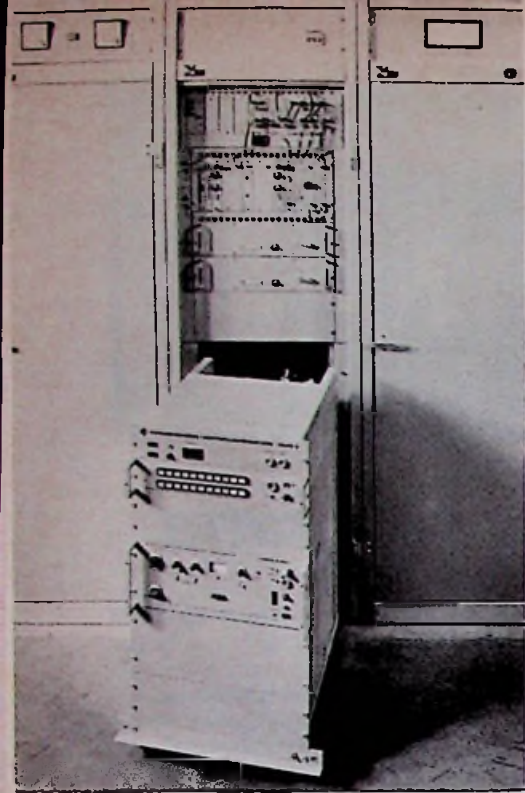
### Mengtrap en lineaire versterker

Het voor de uitsturing van een met een 20 kW klystron van het type YK 1151 uitgeruste beeldversterker benodigde synchrone piekvermogen ligt in de kanalen 21...42 bij 2,5 W en neemt voor de hogere kanalen af tot 1,7 W. Houdt men daarbij rekening met de verliezen van de verbindingkabel en een zekere marge, dan komt men tot een benodigd uitgangsvermogen van de voortrap van circa 4 W voor de onderste en circa 2,5 W voor de hogere kanalen. Pas de afgelopen tijd is het door aanzienlijke verbeteringen van UHF-vermogenstransis-



Afb. 1 Vooraanzicht van een complete geluidsvoortrap met 2 geluidskanalen.





Afb. 2 Vooraanzicht van de voortrapkast met ingebouwde meetapparatuur.

toren mogelijk geworden om dergelijke vermogens onder behoud van de vereiste signaalkwaliteit met één enkele halfgeleider te bereiken en problemen zoals die zich met betrekking tot service en betrouwbaarheid voordoen bij het parallelschakelen van meerdere transistoren, te vermijden.

#### Transmissie van een tweede geluidskanaal.

De nieuwe voortrap is ingericht voor de transmissie van een tweede, frequentie gemoduleerde geluidsdraaggolf, 250 kHz boven de normale geluidsdraaggolf. Hierbij werd gekozen voor een oplossing met gemeenschappelijke versterking van beide geluidssignalen in de klystron-geluidssignaalversterker. Beide geluidssignalen worden reeds op de middenfrequentie samengebracht. Tevoren worden de geluidssignalen gescheiden versterkt en aan afzonderlijke frequentiemodulatoren toegevoerd. Een amplitude-correctieschakeling voor de compensatie van de niet-lineairiteit van de klystronversterker werd niet opgenomen omdat uit metingen is gebleken, dat een dergelijke correctie nagenoeg geen invloed heeft op de grootte van het achter het klystron gemeten intermodulatie-produkt.

Afb. 1 is het vooraanzicht van een complete geluidsvortrap bestaande uit een cassetterek (voor het geluid) en de hoogfrequent-lade met mengtrap en lineaire versterker (onder). Het cassetterek bevat behalve de cassettes voor de

geluidskanalen 1 en 2 ook de voortrap (links) en de hulpdraaggolfoscillator met de daarop volgende frequentieverdubbelaar (rechts).

#### Constructie.

Geheel volgens de traditie is ook de nieuwe klystronvoortrap in een afzonderlijke kast ondergebracht. Daar door de voortrap echter minder dan 50% van de in de kast beschikbare ruimte effectief voor de voortrap wordt benut, werd in het onderste deel van de kast een wagen voor meetapparatuur ondergebracht. Hierin is voor de zender bestemde meet- respectievelijk controle-apparatuur ondergebracht. Bij zenders voor de Deutsche Bundes Post bevat deze wagen de meetpuntomschakelaar. Desgewenst kan een TV-meetontvanger voor de geluidszender worden ingeschoven.

Afb. 2 geeft het vooraanzicht van de voortrap. Onderaan de meetwagen welke, om bijvoorbeeld de aansluitkabels toegankelijk te maken, uit de kast kan worden gereden. In de bovenste helft van de kast ziet men bovenaan een rek voor de cassettes van het geluidskanaal met een deel van de hulpdraaggolfapparatuur en daaronder de beide laden voor mengtrap en lineaire versterker voor beeld- en geluidskanaal.

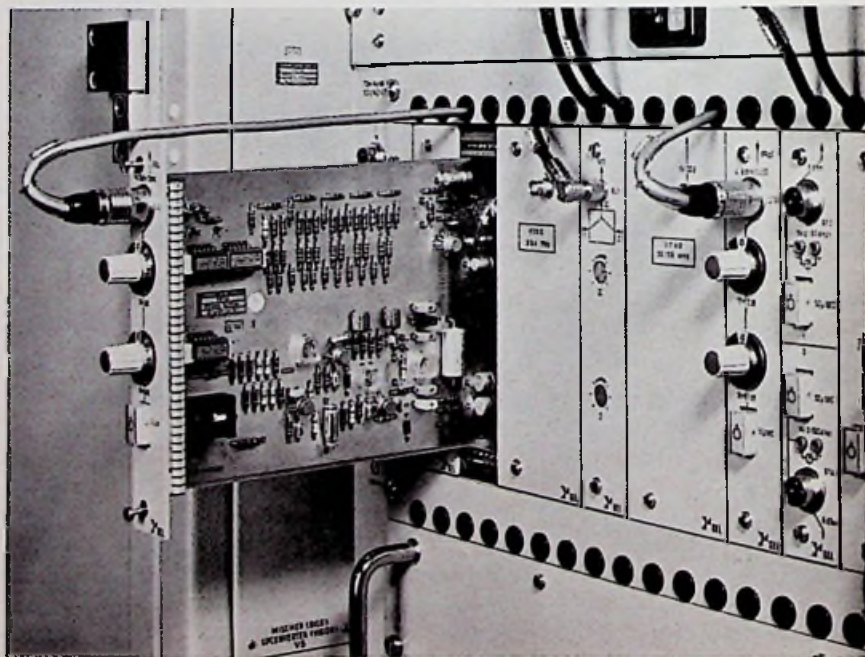
Bovenin de kast is — niet zichtbaar op de foto — de voeding ondergebracht. Rechts bovenop de kast bevindt zich de ventilator van de voortrap met de luchtfilters, welke direct is aangesloten op een luchtkanaal van waaruit de koel-

lucht zijdelings in de afzonderlijke bouwgroepen wordt geblazen. Daar het totale, door de voortrap-kast opgenomen vermogen veel minder bedraagt dan 1 kW, kan de benodigde koellucht aan de zenderruimte worden onttrokken.

Een nadere beschouwing van de cassetterekken voor beeld en geluid leert, dat verschillende montage technieken worden toegepast. De oorzaak hiervan schuilt in het feit, dat de in de afbeelding getoonde voortrap nog niet de hierboven beschreven, uiteindelijke versie is. Er werd namelijk een cassetterek van een type voortrap uit de lopende versie toegepast. De nieuwe versie is in mechanisch opzicht vrijwel gelijk aan het cassetterek voor het geluid dat ter illustratie van de nieuwe inschuiftechniek is uitgetrokken.

Afb. 3 geeft een detailaanzicht van de uitgetrokken cassette voor het geluidskanaal. Het cassetterek bestaat uit een tot aan het frontpaneel, rondom geheel gesloten metalen kast waarbij de gehele bedrading voor voeding, besturing, signalering enz. over doorvoercondensatoren in de achterwand, wordt aangesloten. Deksel en bodem zijn geperforeerd om koellucht te kunnen doorlaten. De cassettes worden vanaf de voorzijde in het cassetterek geschoven. Contactstroken aan het frontpaneel zorgen voor een afdoend sluitende afscherming van het inwendige van de cassette. Op deze wijze worden alle cassettes optimaal afgeschermd. In het cassetterek

(Vervolg blz. 698)



Afb. 3 Detail van het cassetterek voor het geluid.

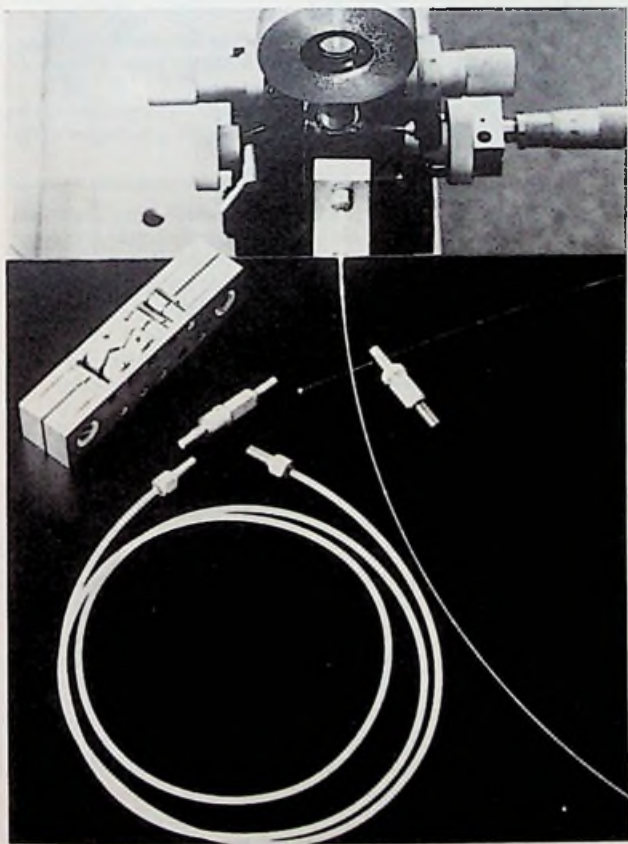


## Onderdelen voor communicatiesysteem met glasvezelgeleiders

Dr. Börner van AEG-Telefunken opperde al enige jaren geleden het idee voor datatransmissie met halfgeleiderlasers als zenders, halfgeleider-fotodioden als ontvangers en glasvezels als kabel. Een dergelijk transmissiesysteem wordt thans door vele internationaal geörienteerde ondernemingen beproefd. Het hier volgende, geeft een beknopt overzicht van de ontwikkeling der componenten voor realisering van een dergelijk systeem.

De als optisch-elektrische omzetter of *ontvanger* in het systeem gedachte avalanche-fotodioden zijn in dit moment het verst ontwikkeld. Daartoe leverde de door AEG-Telefunken ingevoerde Mesadioden met dwars invallend licht de beste resultaten. Ze vallen op door een bijzonder hoge grensfrequentie en gevoeligheid en zijn zondermeer in staat optische impulstreinen met een impulsfrequentie van 1 GHz in elektrische impulstreinen om te zetten, waarbij het lichtvermogen voor een signaal/ruisafstand van 30 dB maar ongeveer 1  $\mu$ W hoeft te bedragen.

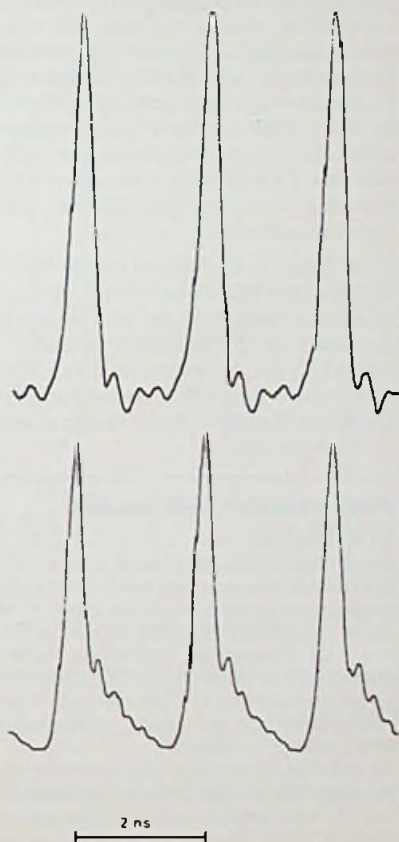
Op het gebied van de als *kabel* geplande glasvezels (met als belangrijkste probleem de vezeldemping) is nog steeds de Corning Glass Works uit de Verenigde Staten het meest geavanceerd. Hun wereldrecord ligt nu op een extreem lage demping van maar 4 dB/km, waardoor nu pas om de 10 km een versterker in de kabel zal moeten worden ingebouwd. In het researchcentrum te Ulm (BRD) moet men echter nog genoeg nemen met kwalitatief minder goede vezels. Dat heeft echter – aldus AEG-Telefunken – het voordeel dat



Op de voorgrond: een ommantelde vezelgeleider met steker, daarachter de van gelijke stekers voorziene ontvangst- en zendcomponenten en de koppelinrichting voor de losneembare steker.



Modulatie van een dubbelhetero-structuur injectielaser met 500 Mbit/s



Modulatie van een dubbelhetero-structuur injectielaser met 500 Mbit/s. A: stuurstroom, B: gede-moduleerd optisch signaal.

korte vezelgeleiders al een lange leiding kunnen simuleren. AEG-Telefunken heeft haar activiteiten tot nu toe gericht op onderzoek van glasvezelgeleiders. Daarbij lag het zwaartepunt op het optisch koppelen van dergelijke vezels. Dat het hier niet om een eenvoudige opgave gaat, mag blijken uit het feit dat één enkele vezel maar een dikte van 1 tot 3  $\mu$ m heeft. Dergelijke monomodevezels zijn nodig om – en daar streeft men naar – informatiestromen van 1 Gbit/s over te kunnen dragen; dus een duidelijk hogere waarde dan met hoogfrequente coaxiale kabels mogelijk is. Daarentegen hebben de zogenaamde multimodevezels een dikkere lichtgeleidende kern en zijn de koppelp Problemen verhoudingsgewijs triviaal. Een multimodelichtgeleider is



slechts geschikt als vervanger voor coaxiale kabels, gezien de maximale bitsnelheid van minder dan 100 Mbit/s.

Men is erin geslaagd ook voor het koppelen van monomodevezels een simpele methode te vinden. De excentrische plaatsing van de te koppelen vezeleinden in de stekerdelen, maakt door draaiing het justeren van de vezeleinden gewoon met de hand mogelijk. De juisternauwkeurigheid zou slechts breukdelen van een micron bedragen, waarbij een koppelverlies van minder dan 0,4 dB optreedt.

De grootste problemen echter worden nog door de als zender bedoelde halfgeleider-injectielaser opgeworpen. Weliswaar is door het toepassen van zogenaamde dubbelhetero-structuur dioden een continu bedrijf bij kamertemperatuur mogelijk geworden, maar de levensduur van deze componenten loopt nog uiteen van enkele minuten tot in het gunstigste geval ongeveer 100 uur. Voor daadwerkelijk gebruik zijn ze nog ongeschikt, maar ook hieraan wordt met man en macht gewerkt.

Een andere – nog niet opgeloste vraag – met betrekking tot deze laser is of de lichtstraal direct door de bekrachtigingsstroom tot zendsnelheden van 1 Gbit/s is te sturen. Een experiment toonde wel aan, dat een dubbelhetero-structuur diode via de bekrachtigingsstroom tot emissie van een zendsnelheid van 500 Mbit/s kan worden gedwongen. Daarbij maakte men geen gebruik van het resonantie-effect van de laser zodat in plaats van de opeenvolging van „1” ook willekeurige opeenvolgingen van „0” en „1” mogelijk zijn. Om deze bitsnelheden te bereiken wordt de laser bovendien gestuurd door een gelijkstroom, gesuperponeerd op de impulsstroom.

Door de korte levensduur van de laser wordt dit experiment niet in een echt continu bedrijf uitgevoerd, maar in een soort quasi-continu bedrijf: dat wil zeggen dat men gedurende 1  $\mu$ s zendt en dit periodiek herhaalt. Men moet dan wel bedenken dat een bitsnelheid van 500 Mbit/s overeenkomt met enkele duizenden spraakkanalen. Voor een zo hoge transmissiesnelheid komt een multimodevezel al niet meer in aanmerking...

### Welke voordelen biedt Schottky t.o.v. TTL?

Deze vraag hoort men nogal eens stellen, wanneer de aanwezigheid van Schottky-diode-ingangen en verderop in een logicabouwensteen opgenomen Schottky dioden zonder meer als belangrijke pluspunten worden aangemerkt door een firma. We geven hier de antwoorden weer, zoals die door Texas Instruments, die genoemde componenten levert, zijn geformuleerd.

De Schottky-diode-ingangen dienen ter verbetering van de doorgeef-vertragingstijden van de belangrijkste poorten. De grotere snelheid wordt bereikt ten gevolge van een verkleining van de parasitaire capaciteit aan de basis van de fasescheider-transistor. De logica hiervan is gemakkelijk in te zien aan de hand van nevenstaand schemadetail van een NAND-poort met meervoudige ingang. Als alle niet-gebruikte ingangen aan een HOOG-niveau liggen moet het gehele collectorgebied van de bij TTL gebruikelijke ingangstransistor worden geladen en ontladen, wanneer de te verifiëren ingang wordt getest. Bij toepassing van Schottky-dioden in de ingangen van de poort wordt het te laden en ontladen gebied beperkt tot alleen dat wat overeenkomt met de te verifiëren ingang. Wat betreft de overige ingangen, die continu „HOOG” staan, „ziet” de basis van

de fasescheider slechts een aantal gesperde dioden.

De schakeling in kwestie biedt bovendien nog een aantal nevenvoordelen. De doorslagspanning aan de ingang ligt nu niet meer vast door  $V_{BE0}$  maar door  $V_{CB0}$ . Een veel voorkomende waarde voor deze parameter voor de LS-familie is 25 V. De ingangsstroom is verder niet langer een functie van de inverse  $h_{FE}$  maar bestaat alleen maar uit de aanwezige lekstroom. Ongebruikte met Schottky-dioden uitgeruste ingangen kunnen direct aan de  $V_{CC}$ -lijn worden gelegd, zonder gebruik van stroombegrenzingsweerstand.

Rechtstreekse koppeling met MOS-schakelingen behoort eveneens tot de mogelijkheden. De Schottky-diode in de zgn pull-up

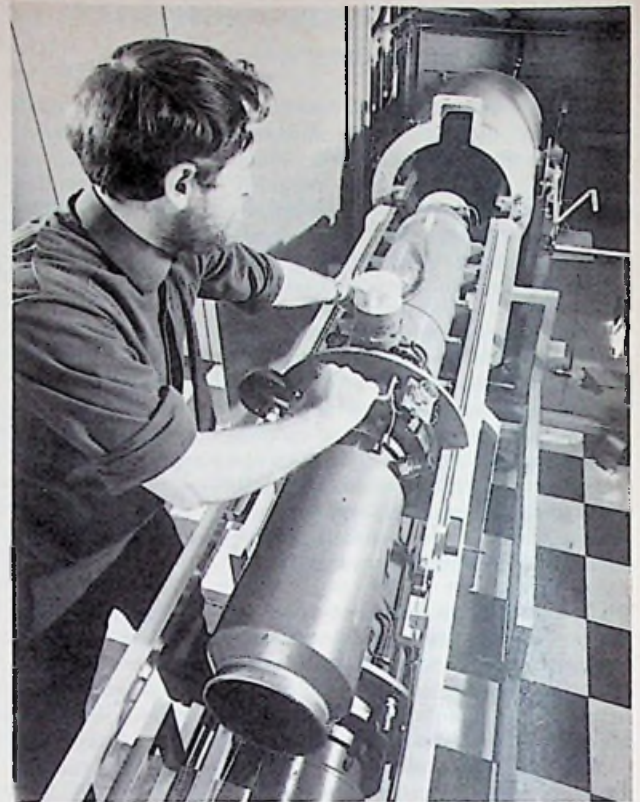
sectie van de uitgangsschakeling wordt gebruikt om de basis van de eerste transistor uit het darlington-tweetal snel te ontladen via de collector van de fasescheider. Hiermee wordt  $t_{PHL}$  met ongeveer een nanoseconde verbeterd.

### zendervoortrap (Vervolg van blz. 696)

zijn alleen op kiltische punten afschermingschotten opgenomen.

De cassettes worden bij het inschuiven in het cassetterek via connectoren op de bedrading van het rek aangesloten. Ook de laagfrequent-, hoogfrequent- en middenfrequentbekabeling wordt op deze wijze aangesloten. Opmerkelijk is de wijze waarop de cassette ten behoeve van afregelen en storingzoeken toegankelijk zijn gehouden. Door voor de bedrading van het cassetterek lange kabelbomen te gebruiken is het mogelijk de cassettes zonder bedrijfsunderbreking naar buiten te trekken.

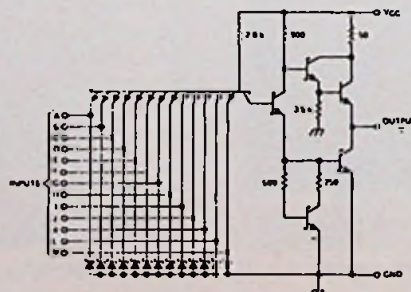
Afb. 3 toont tevens, dat een groot deel van de gedrukte bedrading rechtstreeks toegankelijk is zodat het afregelen of storingzoeken geen adapters behoeven te worden toegepast.



Op deze foto ziet men het monteren van een z.g. integral-cavity TV-klystron in zijn elektromagneet, in een IBA-zender in de buurt van Birmingham.

Deze van te voren afgestemde UHF-zendbuis kan worden geïnstalleerd, inclusief het maken van de verbindingen voor voeding en koeling, binnen een kwartier!

EMI-Varian Ltd. te Hayes fabriceert een indrukwekkende reeks van CW-klystrons, welke worden toegepast in de eindtrappen van geluids- en beeld-UHF-TV-zenders.





# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



R. de Jong  
Waalre

## Schakelende voeding met SN7400

Deze voeding is geschikt voor  $\pm 6... \pm 14$  volt bij 1A en werkt als volgt: TS1 en TS2 vormen met de omringende componenten een 5,5 volt IC-voeding waarbij C3 er voor zorgt, dat de voedingspanning bij het inschakelen snel

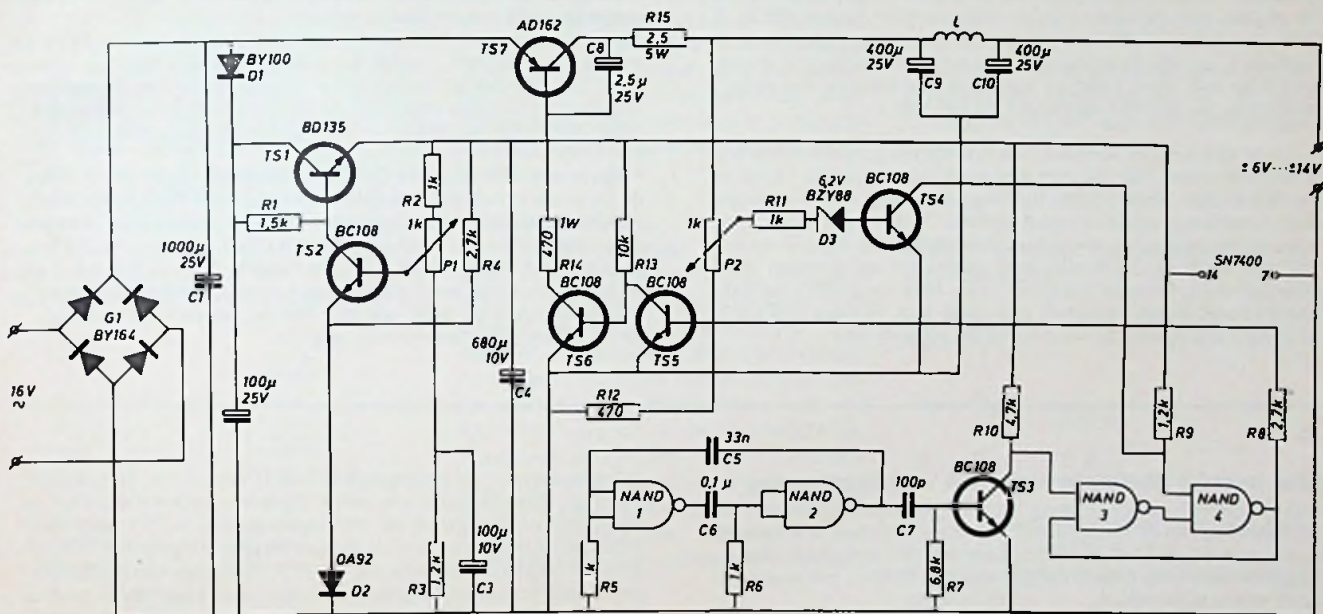
opkomt. Dit is nodig voor een goede werking van de multivibrator met NAND 1 en NAND 2.

TS3 vormt de blokspanning om tot impulsen. Deze impulsen setten de bi-stabiele schakeling met NAND 3 en 4 waardoor de uitgang van NAND 4 laag wordt. Deze spanning wordt door TS5 en TS6 doorgegeven aan TS7. Deze gaat geleiden en C9 en C10 worden opgeladen.

Als nu de gewenste spanning is bereikt,

gaat TS4 geleiden en de bi-stabiele schakeling wordt gereset waardoor de uitgang van NAND 4 hoog wordt, TS5 gaat geleiden en TS6 gaat sperren. Als TS6 spert, gaat ook TS7 sperren en C9 en C10 worden niet meer opgeladen. Als de spanning over C9 weer te laag wordt, wordt de bi-stabiele schakeling weer geset enz.

Met P1 wordt de spanning over C4 ingesteld op 5,5 V, met P2 wordt de uitgangsspanning ingesteld.



## Laadstroomautomaat

M. J. J. Roos  
Den Haag

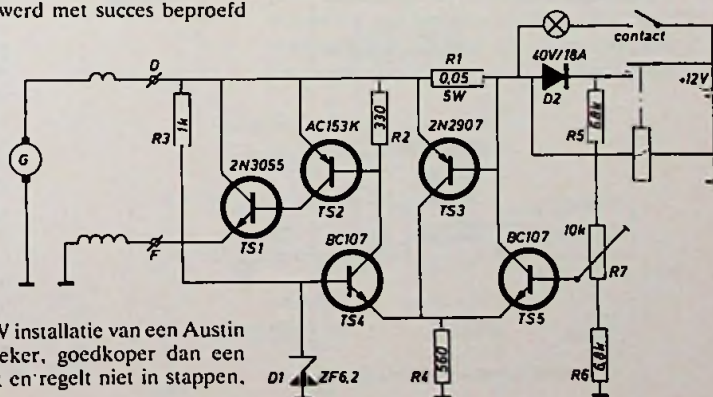
De thans gebruikelijke laadstroomautomaten van auto's bevatten 2 of 3 relais, die voortdurend staan te klapperen om op een grove manier de laadstroom en accuspanning te regelen. Dit geeft na enige tijd ontregeling door slappe veertjes, ingebrande contacten, enz. De hier gegeven schakeling bevat slechts één relais, een niet meer gebruikte spanningspoel uit een oude automaat, dat bovendien alleen in stroomloze toestand schakelt, dus niet inbrandt. De max. generatorstroom wordt bepaald door R1.

$$I = \frac{V_{bc} \cdot TS3}{R1} \text{ hier } \approx 10A.$$

Met R7 wordt de volle accuspanning afgeregeld op 13,8 V. TS1, TS2 en D2 moeten geïsoleerd op een

koelend oppervlak worden gemonteerd. R7 beschermen tegen lostrillen. Deze schakeling werd met succes beproefd

maar continu, dus een beter rendement van de generator.



in een 24V - 350 W installatie van een Austin jeep, is bedrijfszeker, goedkoper dan een gewone automaat en regelt niet in stappen.



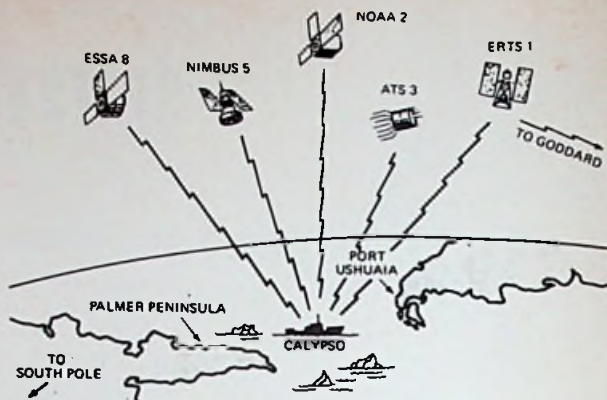
## KAPITEIN COUSTEAU GERED DOOR VIJF SATELLIETEN

Als een dramatisch toekomstbeeld van reddingen op zee en het zeebodemonderzoek, zijn door drie USA-regerings-organisaties vijf satellieten gebruikt om de oceaanonderzoeker kapitein Jacques Cousteau en zijn beschadigde schip Calypso veilig uit de verdraderlijke wateren van Antarctica te loodsen.

Tijdens de spannende tocht werd Cousteau op de hoogte gehouden van de bewegingen van ijsschotsen, wolken en andere meteorologische gegevens, die via de satellieten werden verzameld, om hem te helpen de gevaarlijke passage van 500 zeemijlen naar Zuid-Amerika over te steken. Met gewone nautische middelen zou deze route niet te voorspellen zijn geweest, hetgeen geleet op de toestand van zijn schip (één schroef en een snelheid van slechts vijf knopen!) een uiterst hachelijke zaak was.

De reis van Cousteau begon heel onschuldig met het maken van een speciale televisiefilm en een gezamenlijke onderneming met NASA om na te gaan, in hoeverre satellieten van belang zijn bij het direct bepalen van de kwaliteit van het zeewater. De gegevens werden via de ATS-3 naar Ames Research Center van de NASA gezonden, waar een research-team de gegevens van Cousteau zou vergelijken met die van de weersatellieten NOAA-2 en ERTS-1. Cousteau ontving eveneens radiometerdata op microgolf van de Nimbus-5, om zijn oceanografieschip langs de ijsvelden te sturen, terwijl hij ook werd voorzien van meteo-informaties van andere satellieten, die werden ontvangen via de ATS-3.

Toen de satelliet een sneeuwstorm voorspelde geraakte Cousteau in moeilijkheden. Hij had zich niet gerealiseerd, dat die storm zo zwaar zou zijn. Binnen korte tijd werd zijn schip van 47 m lengte door windstoten van 80 knopen geramd. Verstrikt in Hope Bay, waar hij de storm wilde afwachten, cirkelde hij drie dagen rond terwijl zijn schip werd gebeukt door ijsblokken en constant werd bedreigd door vallende ijskappen. Een blok ijs stelde zijn bakboordschroef buiten bedrijf en een ander stuk ijs sloeg een gat in de romp, juist boven de waterlijn in de achtersteven.



Toen de storm iets ging liggen, besloot Cousteau snel de Drake's Passage over te steken naar Port Ushuaia in Argentinië. De meteo-dienst van de Amerikaanse marine voorzag de weerkaarten van satellietgegevens, zodat Cousteau twee maal per dag kon beschikken over de verwachtingen van de eerstkomende 72 uren, welke hij beschreef als „fantastisch en accuraat“. Ge-escorteerd door Chileense en Argentijnse marineschepen bereikte de Calypso tenslotte veilig het eindpunt.

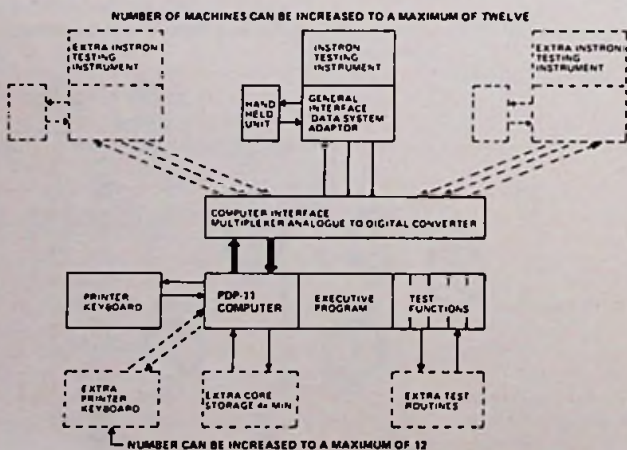
Nooit tevoren in de historie van mijn schip zijn wij bewaakt door zoveel „big brothers“, aldus het commentaar van kapitein Cousteau. De zilverharige onderzoeker voorspelde in zijn dankwoord aan de Amerikaanse regering, dat in de toekomst het oceanografisch onderzoek zal plaats vinden met behulp van satellieten, oppervlakteschepen en onderzeeboten.

Volgens een uitspraak van de NASA bood deze reis van Cousteau de kans om verschillende experimenten te verrichten, terwijl hier juist de satellietwaarnemingen op een doeltreffende wijze werden toegepast. Cousteau werd op deze reis bijgestaan door de ATS-3, de Nimbus-5 en de ERTS-1 van de NASA, door de NOAA-2 en de ESSA-8 en door meteofaciliteiten van de Amerikaanse marine. Bijgaande tekening geeft een idee van de positie van het schip. Bron: Electronics, maart 1973, pag. 31.

## Shell research laboratoria verbeteren werkdoorstroming

Een efficiëntere doorstroming van de werkzaamheden en een verdubbeling van de testcapaciteit zijn maar twee van de voordelen welke men bij de Shell Research Laboratories in Egham, Surrey, Engeland met de in bedrijf stelling van een PDP-11 minicomputer heeft weten te bereiken.

De 16-bit PDP-11 van Digital Equipment Corporation vormt het hart van een Instron System 2430 bestaande uit drie Instron proefbanken. Met dit systeem worden de mechanische eigenschappen van polyurethaan-schuim onderzocht teneinde in de meest uiteenlopende toepassingen – variërend van bloempotjes tot verpak-



kingsmateriaal – de gedragingen ervan te beproeven. Het systeem voert op drie machines een aantal complexe beproevingen uit en verzamelt en analyseert de verkregen gegevens. Tot voor deze automatisering waren met de beproeving van ongeveer 175 monsters per dag twee man volledig bezet. Vergelijkende arbeidsanalyses tussen het computergestuurde systeem en handarbeid hebben uitgewezen, dat onder de juiste condities, het aantal beproevingen kan worden verdubbeld. Het systeem functioneert het meest efficiënt wanneer steeds terugkerende werkzaamheden moeten worden uitgevoerd en waarbij één man twee machines kan bedienen.

Eveneens hebben deze studies aangetoond, dat het bedienend personeel nu meer tijd beschikbaar heeft om de doorstroming van het werk zo te organiseren, dat de machines optimaal kunnen worden gebruikt. De tijd die tot dan nodig was om resultaten te berekenen en de gegevens vast te leggen, is nu volledig komen te vervallen. Vóór de automatisering werden de resultaten op een programmeerbare tafelrekenmachine berekend. De eindresultaten werden onder voortdurende controle op vergissingen, in werkstaten en logboeken opgetekend. Teneinde statistische verwerking mogelijk te maken, waren voor elke proef meerdere monsters nodig, waardoor een volledige serie testen een half uur of langer duurde.

Het computergestuurde systeem start het uitvoerende programma vanzelf zodra de apparatuur in bedrijf wordt gesteld. Ijking gebeurt met behulp van een handbedieningseenheid en wordt gevolgd door een conversationele pre-data routine. Het verloop van de test wordt vanaf deze bedieningseenheid bestuurd, waarbij het resultaat na elke test op een telex wordt afgedrukt. Aan het eind van een serie testen en na verdere instructies via de bedieningseenheid, drukt de telex statistische gegevens af.

Inl.: Digital Equipment, Rijswijk.



# elektro cardio graaf

deel 2: ontwerp.

In dit ontwerp bestaat de elektrocardiograaf uit twee afzonderlijke delen, (fig. 14):

1° de ECG versterker met drie gevoeligheden: 0,5 V/mV, 1 V/mV en 2 V/mV. De AC onderdrukking wordt vergemakkelijkt door een AC terugkoppolversterker. Het weerstandsnetwerk is een Wilson-netwerk, dat het voordeel biedt tussen elk elektrodenpaar, onafhankelijk van de gebruikte afleiding, altijd dezelfde impedantie te vertonen. De blokkeerinrichting wordt met een drukknop bediend. De ijkspanning van 1 mV wordt door een kwikbatterij geleverd. Er is in twee uitgangen voorzien; één voor de schrijver en één voor een oscilloscoop.

2° de schrijver met vier gevoeligheden: 0,1 V/cm, 0,3 V/cm, 1 V/cm en 3 V/cm en twee snelheden: 25 en 50 mm/s. De versterker van de schrijver is kortgesloten zolang het papier niet in beweging wordt gebracht. De verwarmde pen zal

ook slechts opwarmen als het papier beweegt. Door een drukknop in te duwen kan de ingang van de versterker worden vrijgegeven en kan men de uitwijking van de naald nagaan zonder dat het papier afrolt.

In de ECG versterker zit verder nog een QRS filter, dat het Q, R, S complex uit het ECG filtert. Na dit filter volgt een schmitt-trigger die twee transistoren stuurt: de ene laat een lampje oplichten bij iedere QRS-impuls, de andere verleent doorgang aan een LF-oscillatorsignaal, dat naar een LF-versterker wordt gevoerd, zodat men het aantal hartslagen kan horen. Met een stopwatch in de hand, zou men ze eventueel kunnen tellen binnen een bepaald tijdsbestek.

## ECG versterker

### A. Verschilversterker

Een verschilversterker (fig. 15), met grote common mode resolutie kan slechts worden verwezenlijkt met nauwkeurig gepaarde dual transistoren, zodat het thermisch contact tussen beide maximaal is. Het gebruik van een Op-Amp wordt zeer aantrekkelijk, aangezien de kostprijs van deze lineaire geïntegreerde schakelingen in sommige gevallen voordeliger uitkomt dan één enkel transistorpaar. Daarbij is het schakelen van een operationele verster-

ker als verschilversterker zeer eenvoudig.

De voornaamste karakteristieken van deze verschilversterker zijn: verschil ingangsweerstand:  $< R1$  ingangsweerstand t.o.v. massa:

$$\frac{1}{2} (R1 + \frac{R2 \cdot R_{cm}}{R2 + R_{cm}})$$

spanningsdrift teruggebracht naar de ingang:

$$e_{os} (1 + \frac{R1}{R2})$$

stroomdrift teruggebracht naar de ingang als spanningsvariatie:  $i_d \cdot R1$

CMRR te wijten aan weerstandstolerantie:

$$\frac{1 + G_{cl}}{4K} \quad (K = 0,01 \text{ voor } 1\%)$$

CMRR te wijten aan ongelijkheid van de versterking:

$$\frac{A}{A2 - A1} ; \quad A = \frac{A1 + A2}{2}$$

$$\text{totale fout} = \frac{1}{\text{CMRR}}$$

$$\frac{A2 - A1}{A} + \frac{4K}{1 + G_{cl}}$$

$R_{cm}$ : ingangsweerstand van de Op-Amp t.o.v. massa.

$e_{os}$ : spanningsdrift van de operationele versterker

$G_{cl}$ : gesloten lus versterking

De ingangsimpedantie van de verschilversterker moet zeer hoog zijn, daarom moeten de weerstanden  $R1 = R3$  zeer groot zijn omdat  $R_{ind} = 2 \cdot R1$ .

De stroomdrift, teruggekoppeld naar de ingang, vloeit door  $R1$  en doet daar een spanningsval ontstaan ( $i_d \cdot R1$ ). Wanneer we voorop stellen, dat deze spanningsval slechts 1% mag zijn van het nuttig ingangssignaal, dan weten we

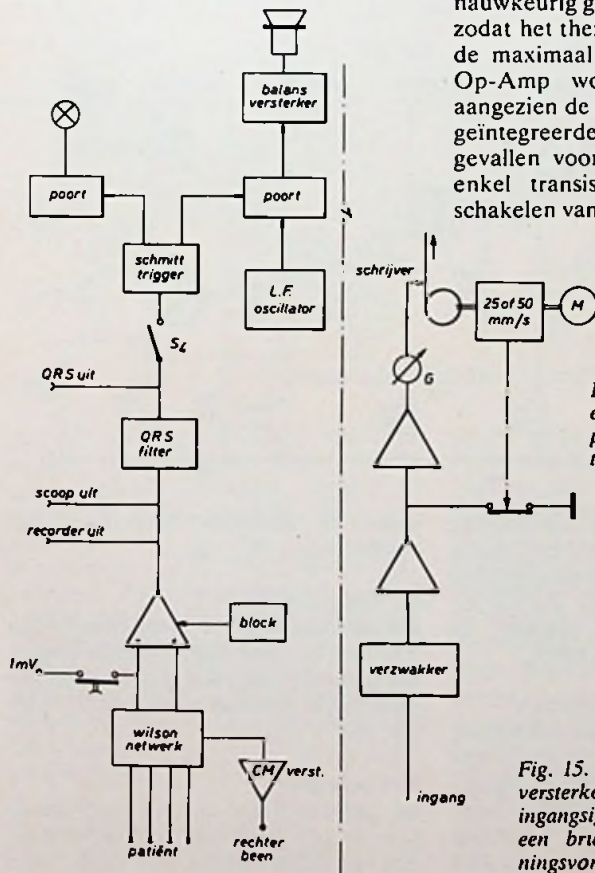
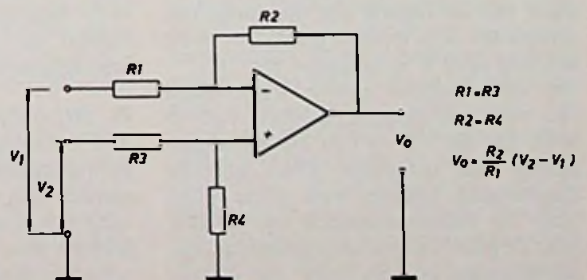


Fig. 14. Blokschema van de elektro cardiograaf, gekoppeld aan een schrijvende meter.

Fig. 15. Een verschilversterker vormt het ingangssignaal om tot een bruikbare spanningsvorm.





wat de maximum stroomdrift mag zijn van de Op-Amp, voor een bepaalde gewenste verschilingsimpedantie. Wensen wij bijvoorbeeld een verschilingsimpedantie van  $2\text{ M}\Omega$  voor onze verschilversterker, dan moet  $R1 = 1\text{ M}\Omega$ . De maximum toegelaten spanningsval over  $R1$  is dan  $1\%$  van  $1\text{ mV}$ , ofwel  $10\ \mu\text{V}$ . De maximum toegelaten teruggekoppelde stroomdrift naar de ingang door  $R1 = 1\text{ M}\Omega$  is dan:  $10\text{ pA}/^\circ\text{C}$ . Een Op-Amp met zo'n kleine stroomdrift is zeer duur. Omgekeerd kunnen we ook de maximum waarde van  $R1$  bepalen voor een zekere stroomdrift. Voor een stroomdrift van  $1\text{ nA}/^\circ\text{C}$  en een maximum spanningsval van  $10\text{ V}/^\circ\text{C}$  is de maximum waarde voor  $R1 : 10\text{ k}\Omega$ . Natuurlijk is de verschilingsimpedantie dan maar  $20\text{ k}\Omega$ . De ingangsimpedantie kunnen we echter vergroten door een symmetrische emittervolger vóór de verschilversterker te plaatsen. De verschilingsimpedantie van de verschilversterker hoeft nu niet extreem groot te zijn en de stroomdrift van de Op-Amp mag dan wel groter zijn, zodat we een goedkope Op-Amp kunnen toepassen.

De keuze viel op de LM 307 van NS. Deze Op-Amp heeft een inwendige frequentie compensatie, een overbelastingprotectie aan in- en uitgang en is zo goed als vrij van oscillaties. De versterking wordt bepaald door de ver-

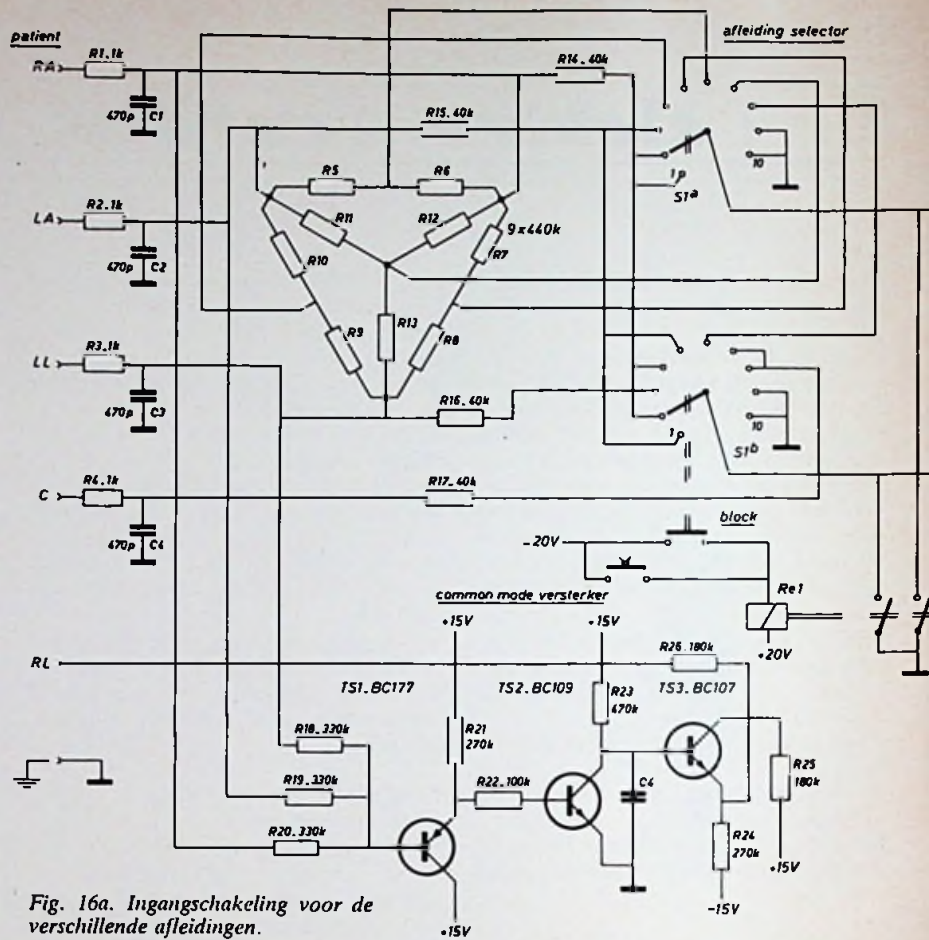


Fig. 16a. Ingangschakeling voor de verschillende afleidingen.

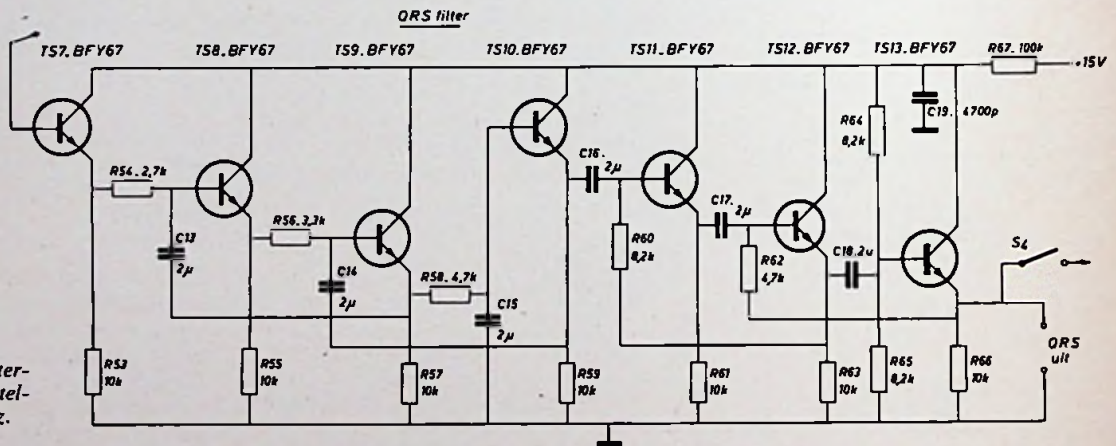


Fig. 20a. QRS-Butterworth-filters met kantelpunten op 10 en 20 Hz.

houding van  $R45$  en  $R46$ ,  $R47$  of  $R48$ . De schakeling met  $R40$  tot  $R44$  is niets anders dan een spanningsdeler waardoor aan de ingang een spanning van enkele  $\text{mV}$  kan worden gebracht om de uitgang op  $0\text{ V}$  te brengen, fig. 16b.

De symmetrische emittervolger heeft een verschilingsimpedantie van  $15\text{ M}\Omega$ . De BCY87 is een NPN silicium planar dual transistor. Deze speciale transistoren hebben een grote  $H_{FE}$ , zelfs bij collectorstromen van enkele  $\mu\text{A}$ . Ze laten ook toe zeer grote ingangsimpedanties te verkrijgen van enkele

$\text{M}\Omega$ . Daarbij hebben deze transistoren het voordeel een zeer kleine intrinsieke ruis te bezitten, wat zeer belangrijk is voor ingangsschakelingen.  $Z1$  en  $Z2$  sluiten de ingang kort wanneer de ingangsspanning te groot wordt.

#### B. AC onderdrukkingsversterker

TS1 is als emittervolger geschakeld om de ingangsschakeling van de ECG versterker niet te belasten. De AC-spanning wordt afgetakt op de linker arm, rechter arm en linker been, ze wordt versterkt door TS2. Emittervolger TS3

stuurt de versterkte spanning in het rechter been, fig. 16a.

#### C. IJkspanning

De spanning van een kwikbatterij blijft constant tot deze bijna volledig leeg is. De spanning van  $1\text{ mV}$  wordt verkregen dankzij de spanningsdeler  $R27$ ,  $R28$ , fig. 16b.

#### X-T schrijver

De galvanometer met de verwarmde pen en het papier aandrijfmecanisme met de elektromotor zijn twee delen



Opmerking: De fig. 16a en b en 20a en b zijn hier bewust naast elkaar geplaatst, omdat ze onderling worden verbonden. S4 komt aan C20, de basis van TS7 aan die van TS5.

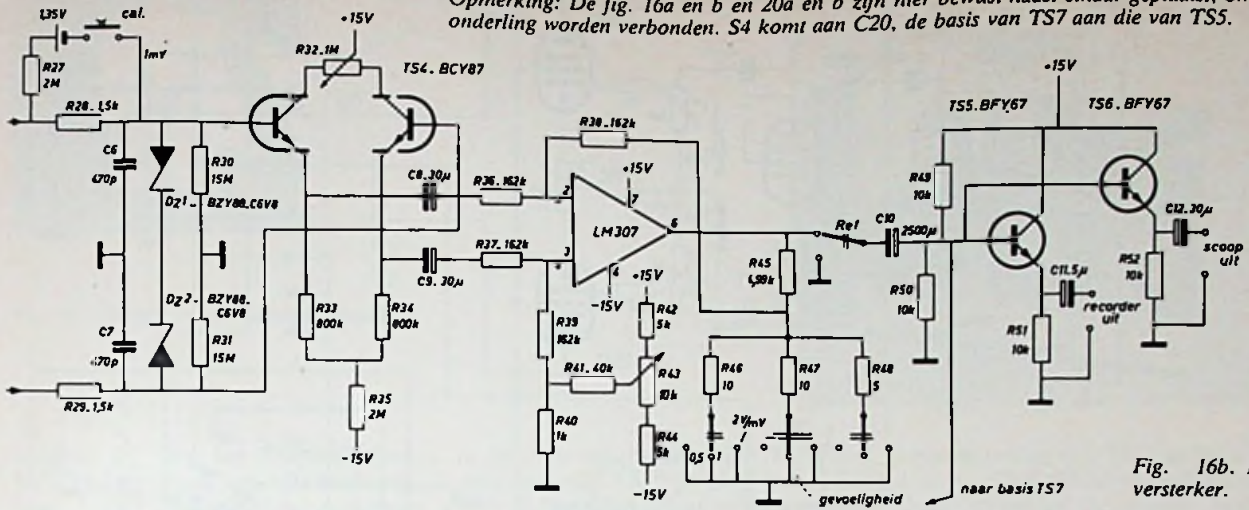
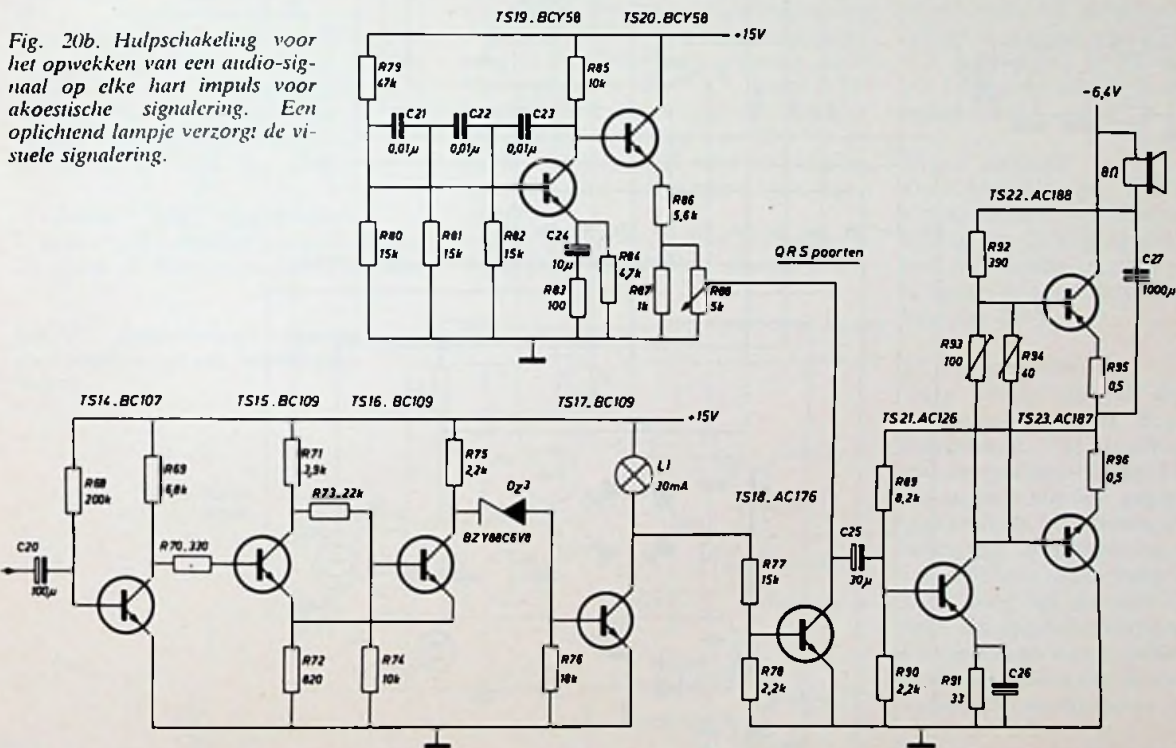


Fig. 16b. ECG-versterker.

Fig. 20b. Hulp-schakeling voor het opwekken van een audio-sig-naal op elke hart impuls voor akoestische signalering. Een oplichtend lampje verzorgt de visuele signalering.



van de schrijver, die op mechanisch gebied, nauwkeurig aan elkaar moeten zijn aangepast. Daarom worden ze meestal als één mechanisch blok geconstrueerd.

We kwamen in het bezit van een afgedankte electrocardiograaf van 1952 van Siemens: de Cardiostat. Deze electrocardiograaf werd door ons omgevormd tot een X-T schrijver die, dankzij zijn karakteristieken en zijn onafhankelijkheid ook kan worden gebruikt om tal van andere elektrische signalen grafisch weer te geven.

#### A. Balans stuurversterker

De eindbuizen, die de galvanometer

sturen, zijn niet vervangen, (fig. 17). De voorversterkertrap en de faseomkeertrap werden ook met buizen uitgevoerd, omdat de temperatuur binnen in de kast van de schrijver niet toelaat transistoren te gebruiken. De fase-omkeertrap is klassiek. In de anode en in de kathode worden twee gelijke maar van tegengestelde polariteit zijnde signalen afgetakt. Ook hier moet men, bij het bepalen van de capaciteiten voor de koppeling tussen de trappen, rekening houden met de gewenste tijdsconstante van 2s. De schakeling heeft dan een gevoeligheid van 80 mV/cm. De ingangsvzwakker laat ons toe te kiezen tussen 4 gevoeligheden: 0,1, 0,3, 1 en 3 V/cm.

#### B. Naaldgalvanometer

Het meenemend koppel voor de naald wordt verkregen door een stroom door de spoelen (I1 groter dan I2 of omgekeerd) te sturen, waardoor een magnetisch veld ontstaat dat van invloed is op het beweegbare permanente magneetje. (fig. 18). Voor het tegenwerkend koppel zorgt de vaste permanente magneet, die loodrecht op het magnetische veld van de spoelen staat. De vectoriële resultante van beide magnetische velden bepaalt de uitslag van de naald. De inertie is zo klein, dat de naald een trilling van 100 Hz kan volgen. De demping wordt verkregen door de wrijving van de naald op het papier.



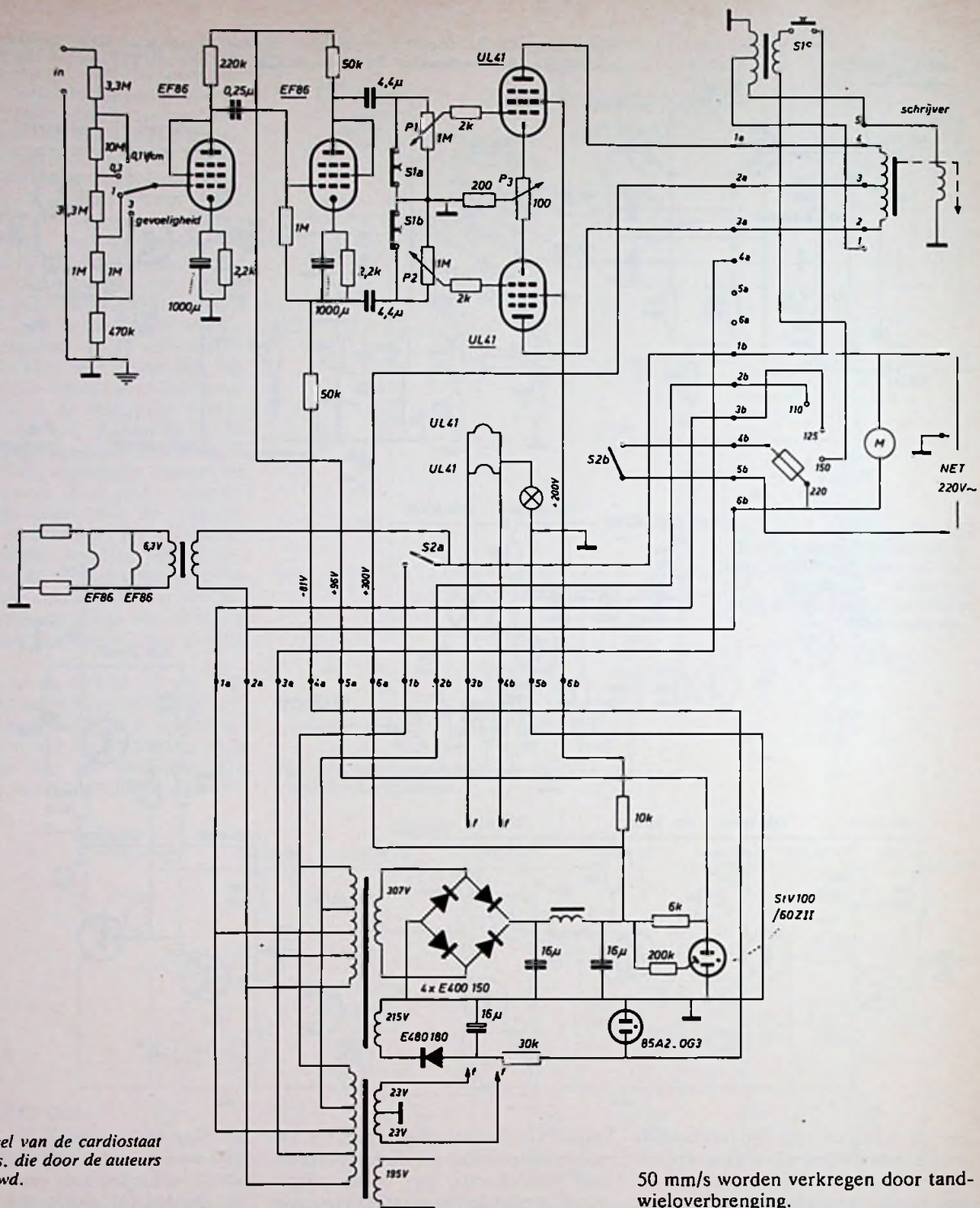


Fig. 17. Deel van de cardiostaat van Siemens, die door de auteurs is omgebouwd.

50 mm/s worden verkregen door tandwieloverbrenging.

De naald wordt verwarmd met wisselstroom.

### C. Papieraandrijfmechanisme

De motor is een eenfasige asynchrone of inductiemotor met kooianker met automatische aanloop. Figuur 19 toont hoe de poolschoenen een inkerving hebben waar een dikke kortgesloten koperen geleider in ligt, die dwars door de poolschoenen loopt.

Het magnetisch veld van de statorwikkeling induceert in deze kortgesloten lussen een intense kortsluitstroom, die op zijn beurt een magnetisch veld voortbrengt, dat een zekere faseverschuiving zal hebben t.o.v. het veld van de statorwikkeling. Het resultaat is een draaiend veld, waardoor de motor aanloopt. De draaisnelheid van de motor wordt constant gehouden door een centrifugale snelheidsregelaar. Snelheden van 25 en

### QRS-filter

Indien men de hartslagfrequentie wil meten en opschrijven kan men dit het gemakkelijkst doen door de scherpe QRS-impuls uit het complexe ECG-signaal te verwijderen. Om foutieve metingen te vermijden dient rekening te worden gehouden met het feit, dat in sommige gevallen de T-golf groter kan worden dan het QRS. Daarom wordt er dan ook een filter gebruikt. Metingen op een frequentie-analysator hebben



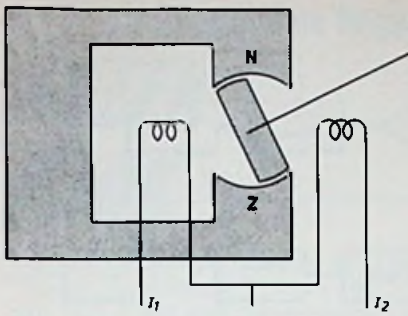
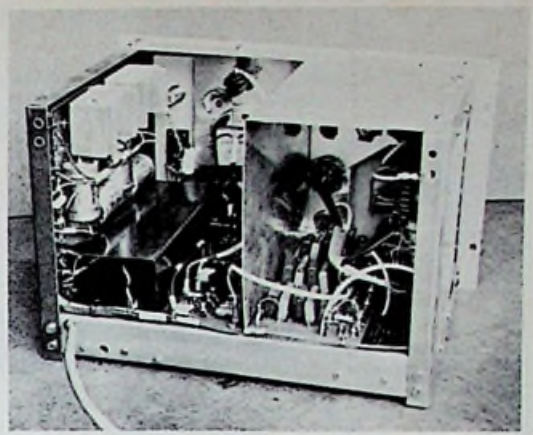


Fig. 18. Principe van de naaldgalvanometer.

Indruk van het afgemonteerde apparaat.



aangetoond, dat het frequentiespectrum van de T-golf een maximum vertoont voor 5 Hz, terwijl het maximum voor het QRS-complex rond de 15 Hz ligt.

Het QRS-filter is een banddoorlaatfilter met afsnijfrequenties op de 10 en de 20 Hz. Het is samengesteld uit 2 actieve RC-butterworth filters, een laagdoorlaat en een hoogdoorlaat, beide van de 3de orde, (fig. 20a).

**A. Schmitt-trigger met poorten**

Wanneer geen negatieve impuls aanwezig is aan de uitgang van het QRS-filter

is de collectorspanning van TS14 laag genoeg zodat TS15 gesperd is en TS16 geleidt (fig. 20b). Daar we kunnen zeggen dat TS16 in verzadiging is, mogen we zeggen dat zijn collectorspanning ongeveer gelijk is aan zijn emitterspanning (4 V). Deze lage spanning wordt tegengehouden door Z3, zodat TS17 gesperd blijft. Het lampje licht niet op. De collectorspanning van TS17 is nu gelijk aan  $V_{cc}$ , TS18 is in verzadiging, waardoor het LF-signaal blijft kortgesloten.

Is er een negatieve impuls aanwezig aan de uitgang van het filter, dan zal de col-

lectorspanning van TS16 gelijk worden aan  $V_{cc}$ . Over Z3 komt slechts 6,8 V te staan waardoor de overige spanning over R76 komt en TS17 in verzadiging brengt zodat L1 oplicht. Ook wordt de collectorspanning van TS17 gelijk aan 0 V zodat TS18 wordt afgeknepen en het LF-signaal aan de versterker wordt toegevoerd.

**B. LF-oscillator**

Deze berust op het RC-faseverschuivingsprincipe. TS20 doet dienst als buffertrap om de uitgang van de oscillator niet te belasten en zorgt voor het verkrijgen van een lage uitgangsimpedantie, (fig. 20b).

**C. LF-versterker**

Deze bestaat uit een asymmetrische, belanseindtrap met complementaire transistoren. TS21 is direct gekoppeld met de eindtransistoren TS22 en TS23, die in fase worden gestuurd. Om de stabiliteit te verbeteren is een tegenkoppeling toegepast van de emitters van TS22 en TS23 naar de basis van TS21 door het netwerk R95, R96 en R89. De parallelschakeling van R93 en R94 geeft een voorpolarisatie aan beide eindtransistoren om de cross-over vervorming te verminderen, (fig. 20b).

**Voeding van de ECG-versterker**

De ECG-versterker heeft een positieve en een negatieve voedingspanning van 15 V nodig. Zoals kan worden opgemerkt uit figuur 21 zijn de positieve en negatieve voedingen vrijwel gelijk, dankzij de praktisch identieke karakteristieken van de NPN-transistoren voor de positieve- en de PNP-transistoren voor de negatieve spanning. De zenerdiode OAZ203 levert de -5,6 V voor de LF-versterker.

**Constructiewenken**

De grootste aandacht moet worden besteed aan de zeer gevoelige ingangsversterker en de ingangsschakeling. (Vervolg blz. 706).

Fig. 21. Gestabiliseerde voeding voor zowel pos. als neg. uitgangspanningen.

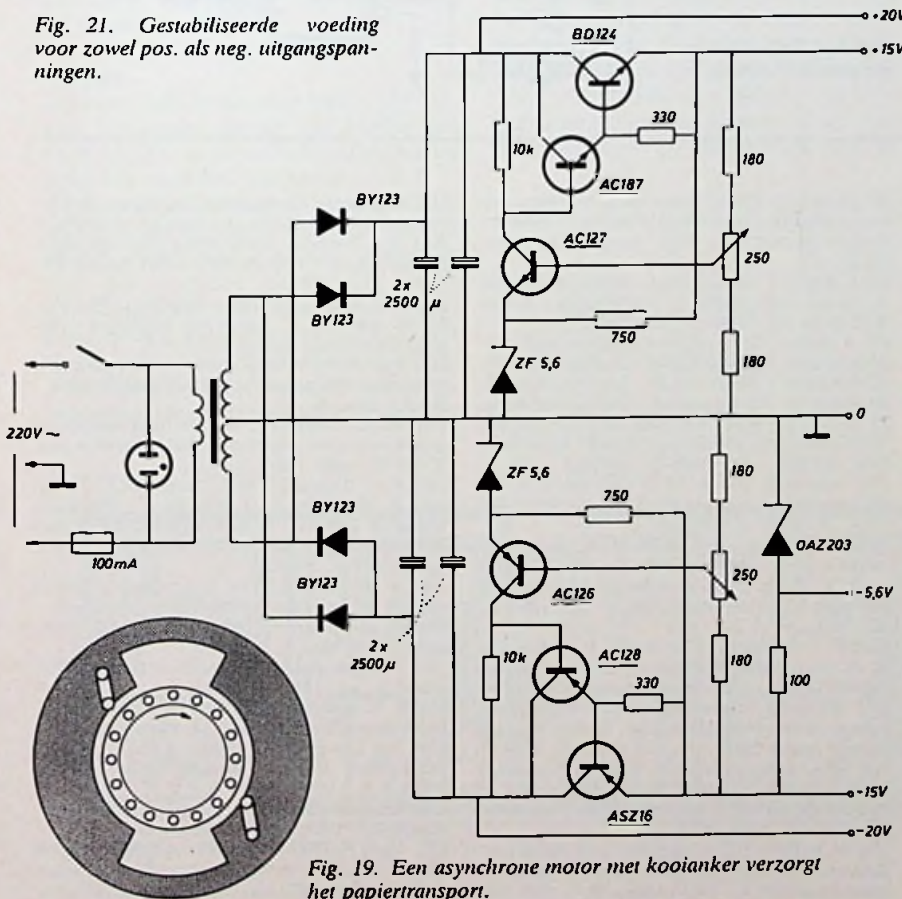


Fig. 19. Een asynchrone motor met kooianker verzorgt het papiertransport.



# FM-stereo decodeerbouwsteen met intern opgewekte hulpdraaggolf en loodssignaal

Een bouwsteen, die zonder extra spoelen of filters, alleen met een handjevol weerstanden en condensatoren is te completeren tot een volwaardige FM-stereo decodeerschakeling. Ziehier een kort signalement van de XR 1310. Deze unieke geïntegreerde schakeling van Exar beschikt over een eigen spanningsgestuurde 76 kHz-oscillator die is opgenomen in een fasegelijkloopketen (fig. 2). Uit het 76 kHz-sig-naal worden door deling een 38 kHz-hulpdraaggolfsig-naal en twee 90° t.o.v. elkaar in fase verschoven 19 kHz loodssignalen afgeleid. Het 38 kHz-sig-naal wordt aan de decodeerschakeling toegevoerd, terwijl de 19 kHz componenten ieder een synchroonmodulator sturen. Doordat de hulpdraaggolf hier niet wordt gereconstrueerd m.b.v. de loodsfrequentie, zoals gebruikelijk, maar in plaats daarvan door een ingebouwde oscillator plus deler wordt opgewekt zijn er buiten de bouwsteen geen spoelen of filters nodig. Behalve de opzet wordt ook het afregelen van een stereo FM-afstemmer, waarin dit IC is toegepast, aanmerkelijk eenvoudiger. De gehele decodeerschakeling wordt ingesteld met één enkele potentiometer. Deze instelling is bovendien niet kritisch. De ingebouwde stereo/mono omschakelaar kan 100 mA leveren aan een indicatielampje. De schakeling heeft een ruime dynamiek: ingangsspanningen tot 600 mV (eff) worden verwerkt met slechts 0,5% harmonischen vervorming. Andere opmerkelijke hoedanigheden zijn de uitstekende stereo-onderdrukking (80 dB) en kanaalscheiding (40 dB). Met een voedingspanningsgebied van 8 tot 16 V is men zeer vrij in zijn keuze.

Inl.: Tekelec-Airtronic, Amsterdam.

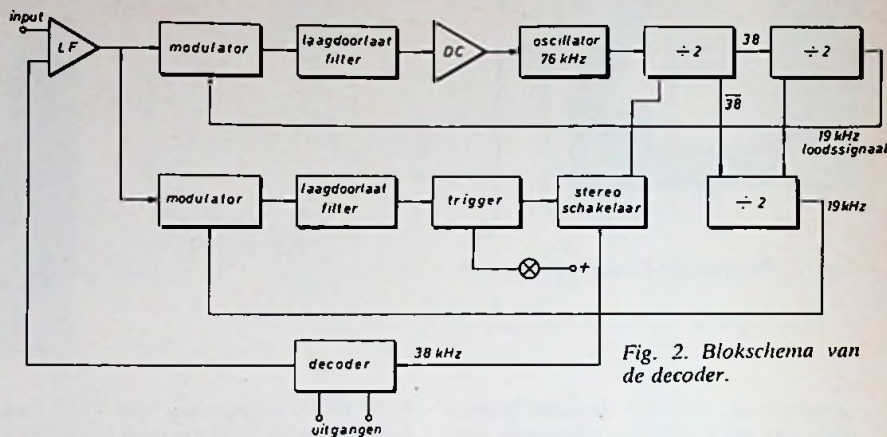


Fig. 2. Blokschema van de decoder.

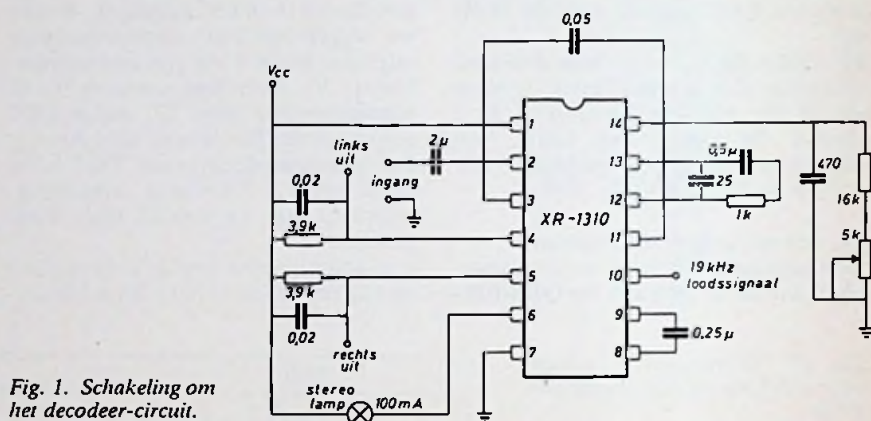


Fig. 1. Schakeling om het decodeer-circuit.

## Elektrocardiograaf (Vervolg van blz. 705).

Het is nodig die geheel op een adequate wijze af te schermen. Dit geldt ook voor de patiëntkabels. Gebruik bij voorkeur goede, afgeschermd geleiders met een lengte van ca 2 m. Gebruik ook zoveel mogelijk metaalfilm-weerstanden van 1% en dit zeker voor R1 tot en met R48. De potmeters, die in ons project werden gebruikt (R32 en R43), zijn multi-turn-miniatur trimming potentiometers met een lage temperatuurscoëfficiënt. De foto's geven een indruk van de realisatie van het ontwerp.

### BIBLIOGRAFIE

- [1] Carl J. Wiggers: The heart - Scientific American (mei 1957)
- [2] dr. P. Deleu: Het menselijk lichaam - N.V. Standaard - Antwerpen (1968 - 1ste oplage - P. 186 - 196)
- [3] H. Ronald Riggert: The role of electronic medical instrumentation in patiënt monitoring - Hewlett-Packard Journal (juni 1967 - vol. 18; nr. 10 - p2 - 11)
- [4] J. Tremolieres: Electronique et médecine - Editions Radio - Parijs (1966 - 1ste uitgave - P. 52)
- [5] X: ECG measurement - application note AN 711 (5952 - 3311) - Hewlett-Packard (juli 1969)

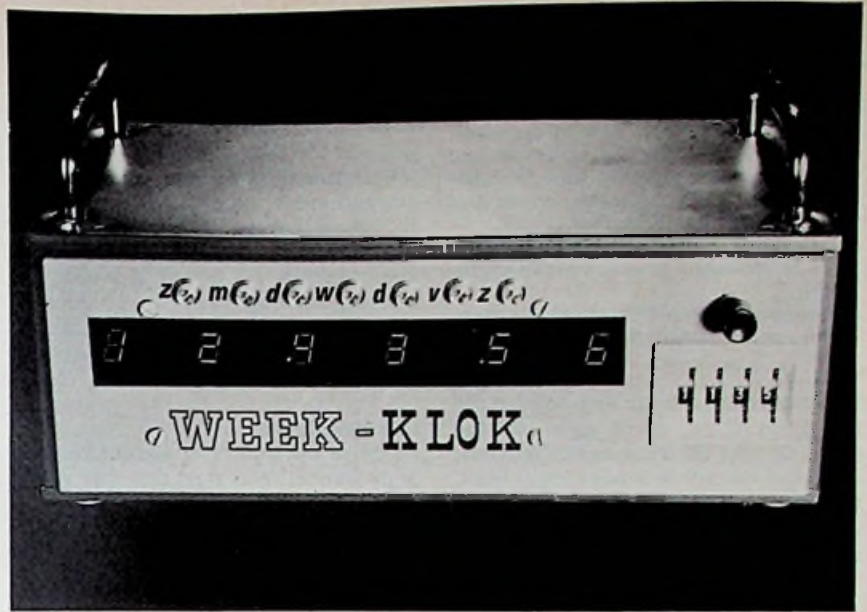
- [6] Thomas C. Horth: Premonitory heartbeat patterns recognized by electronic monitor - Hewlett-Packard Journal (okt. 1969 - volume 21 nr. 2 p. 12-20)
- [7] Gordon E. Dower: Some instrumental errors in electrocardiography - Circulation: volume XXVIII (4 okt. 1963 - p. 483-485)
- [8] A. Miller: AC interference pickup in electrocardiography - Nerem Record (1966 - p. 112-113)
- [9] Madison S. Spach, M. D., Roger C. Barr, B. S., James W. Havstad, B. A., and E. Craft Long, M. D., Ph. D.: Skin - electrode impedance and its effect on recording cardiac potentials - Circulation (Vol. XXXIV - okt. 1966 - p. 649-656)
- [10] John M.-R. Bruner, M. D.: Hazards of electrical apparatus - Anesthesiology (maart/april 1967 - vol. 28, nr. 2 - p. 396-425)
- [11] C. Frank Stramer, B. S. E. E., Robert E. Whalen, M. D. en Henry D. McIntosh, M.D.: Hazards of electric shock in cardiology - The American Journal of Cardiology (vol. 14 - oct. 1964 - p. 537-546)
- [12] D. I. Weinberg, J. L. Artley, R. E. Waalen, H. D. McIntosh: Electric shock hazards in cardiac catheterization - Electrical Engineering (jan. 1963)
- [13] William F. Craven: Protecting hospitalized patients from electrical hazards - Hewlett-Packard Journal (maart 1970 - vol. 21 - nr. 7 - p. 11-17)
- [14] N.N.: Using electrically - operated equipment safely with the monitored cardiac patient - An informational service to hospitals: 5952 - 3350. Hewlett-Packard (maart 1970)
- [15] B. Murari: Préamplificateur pour électrocardiographie et électroencéphalographie - Electronique médicale (nr. 42 - 4de trimestre 1967 p. 137-141)

- [16] Ray Stata: Operational amplifiers: Part I - Principles of operation and analysis of errors + Part II - Inverting, noninverting and differential configurations - Application manual Analog Devices
- [17] Ray Stata: Operational amplifiers: Part IV - Offset and drift in operational amplifiers - Application manual. Analog Devices
- [18] Ray Stata: User's guide to applying and measuring operational amplifier specifications - Analog Devices
- [19] Robert Demrow: Evolution from operational amplifier to data amplifier - Analog Devices (art. E 010-40 - sept. 1968)
- [20] R. D. Thornthorn, C. L. Searle, D. O. Pederson, R. B. Adler, E. J. Angelo, jr.: Multistage transistor circuits - Semiconductor Electronics Education Committee/Vol. 5 - John Wiley & Sons, Inc. (1965 - p. 201-221)
- [21] W. E. Benham, B.Sc, D.Sc. (Hon.): Fourier analysis in relation to the electrocardiogram - Journal of the British Institution of Radio-Engineers (mei 1949 - p. 170-183)
- [22] J. Boter: Cardiotelemetrie - (Rapport No. 1.8.52/1 - juni 1967)
- [23] R. E. Bach, jr.: Selecting R-C values for active filters - Electronics (mei 13, 1960 - p. 82-95)
- [24] Jose Luis Herrero, Gideon Willoner: Synthesis of filters - Prentice - Hall EE series (1966 - p. 55-61)
- [25] Mervin J. Goldman: Principles of electrocardiography - Lang Medical publications.
- [26] Hans H. Hecht: The electrophysiology of the heart - Annals of the New York Academy of Sciences N.Y. (aug. 1957. vol. 65, art. 6, p. 653-1146)



# WEEK KLOK

Met gebruikmaking van de gelijkzet-adapter voor digitale klokken (RE 17, blz. 615) is een klok samengesteld, die naast de seconden, minuten en uren ook de dagen van de week weergeeft door toevoeging van enkele LED's. Tevens wordt er elk heel uur een signaal gegeven. Het geheel is op tijd te zetten met één drukknop, nadat de gewenste tijd met duimwielschakelaars is ingesteld. De BCD-uitgangen van de min.- en urentellers zijn op een chassisdeel beschikbaar voor verdere verwerking, evenals de reset- en 24-uur signalen.



## Schakeling

De totale klok is opgebouwd uit vijf hoofddelen:

- 1• displayprint
  - 2• minuten/urensturing met gelijkzet-mogelijkheid
  - 3• impulsopwekking/secondensturing
  - 4• uursignaalgever
  - 5• dagenrealisatie
- Tenslotte nog enkele kanttekeningen bij de constructie.

## Display

Een nog niet besproken type is het Opcoa 7-segment display dat bestaat uit GaP LED's, die rood licht uitstralen en luisteren naar het typenummer SLA 7. Opmerkelijk is, dat niet zoals bij de MAN 1 per segment meerdere dioden onder elkaar zijn geplaatst, maar dat hier per segment slechts één diode wordt gebruikt, hetgeen kostenbesparend werkt. Het licht van zo'n 40 mA diode, dat naar alle kanten uitstraalt, wordt gereflecteerd naar de volle segmentlengte/breedte. Door een speciale

oppervlaktebehandeling van de bovenzijde van het display (oppassen met vastpakken!) ontstaan scherp gedefinieerde segmenten. Het display kan worden gestuurd met een SN7447, waarbij voor elke diode moet worden voorzien in een stroombegrenzingsweerstand. Omdat de sturing gelijk is aan de MAN 1 (RE 24/72) kan worden volstaan met de praktische print – fig. 1a en b – waarop de displays, stroombegrenzing en decoders een plaatsje vinden. Er is voorzien in een lamptestsignaal, terwijl van twee displays de links geplaatste decimale punten op de voedingspanning zijn aangesloten om on-

derscheid tussen uren, minuten en seconden te maken. De print is universeel en ook voor andere doeleinden te gebruiken – desgewenst kan men blanking aanbrengen.

## Minuten/uren sturing

Met enkele eenvoudige ingrepen kan deze bestaande schakeling worden omgetoverd tot een echte klok (fig. 2 en 3):

- Aan punt f wordt de minuutimpuls toegevoerd van de secondentellerprint.
- Punt e is de uitgang van de minuutimpulsen.
- De verbinding tussen de schmitt-trigger

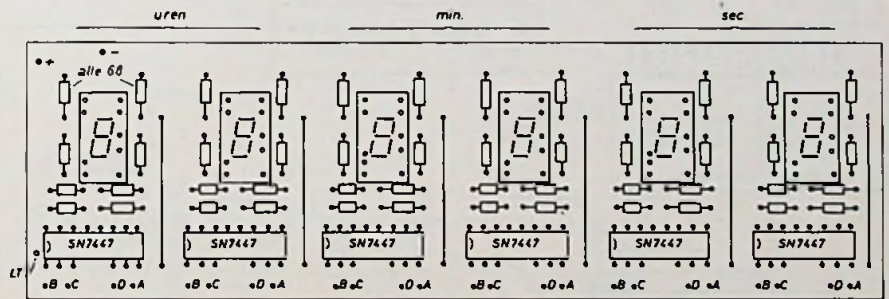
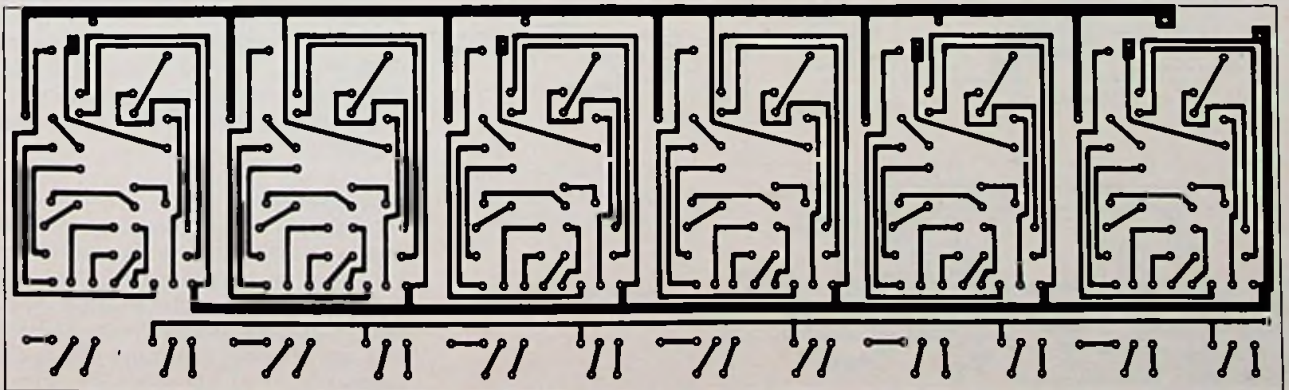


Fig. 1a en b. Displayprint.





(punt 8 van dit IC) en de ingang van de minutenteller wordt onderbroken.

- Er wordt een draad gelegd tussen punt e en de minutentelleringang.
- Als wordt afgezien van de dagenteller, wordt een extra reset (punt h) opgezocht om de secondentellers bij het gelijkzetten eerst te resetten, zodat een vaste begintoeestand ontstaat. Met dagenteller vervalt deze reset, hetgeen nog zal blijken.
- De uurimpuls wordt van de print gehaald.
- De 24-uurimpuls is nodig voor de dagenteller.
- Aan punt g komt een resetdrukknop, voorzien van anti-dender flipflop.

De schakeling is verder ongewijzigd. Bij het gelijkzetten wordt eerst de tijd ingesteld met de duimwielchakelaars, vervolgens wordt de schakeling gereset. Bij het loslaten van de drukknop wordt de secondenteller vrijgegeven en springt de klok naar de ingestelde tijd.

### Impulsopwekking/secondensturing

Deze schakeling (fig. 4) is oerconventioneel. De door de brugcel ontstane 100Hz wordt door de transistor omgevormd in echte impulsen, die worden gedeeld tot 1Hz. Hierachter is een 60-teller voor de seconden geplaatst. De minuutimpuls ontstaat op de resetlijn  $R_0$  of op het knooppunt 3-4 van de NAND's - ze zijn naar keus te gebruiken. Op NAND ingang 5 wordt het resetsignaal toegevoerd van punt h (fig. 2) of van de dagrealisatie. In fig. 5 a en b is de print weergegeven van deze schakeling.

### Uursignaalgever

Al enige tijd zijn er miniatuurzoemers in de handel. Het type GA 101 werkt op gelijkspanning en geeft al een pittig signaal bij een geringe stroomsterkte. Afb. 2 geeft een indruk van de minimale



Afb. 2. Zomer GA101: minimale afmetingen.

afmetingen van deze zoemer, die hier al hoorbaar is bij een stroom van 15 mA. De schakeling (fig. 6) is betrekkelijk eenvoudig. Op de uurimpuls wordt een RS-flipflop geset. Het resultaat is, dat een NAND wordt vrijgegeven, waarop een 1Hz signaal is aangesloten. Door het zetten van de flipflop zijn enkele JK-flipflops instaat signalen

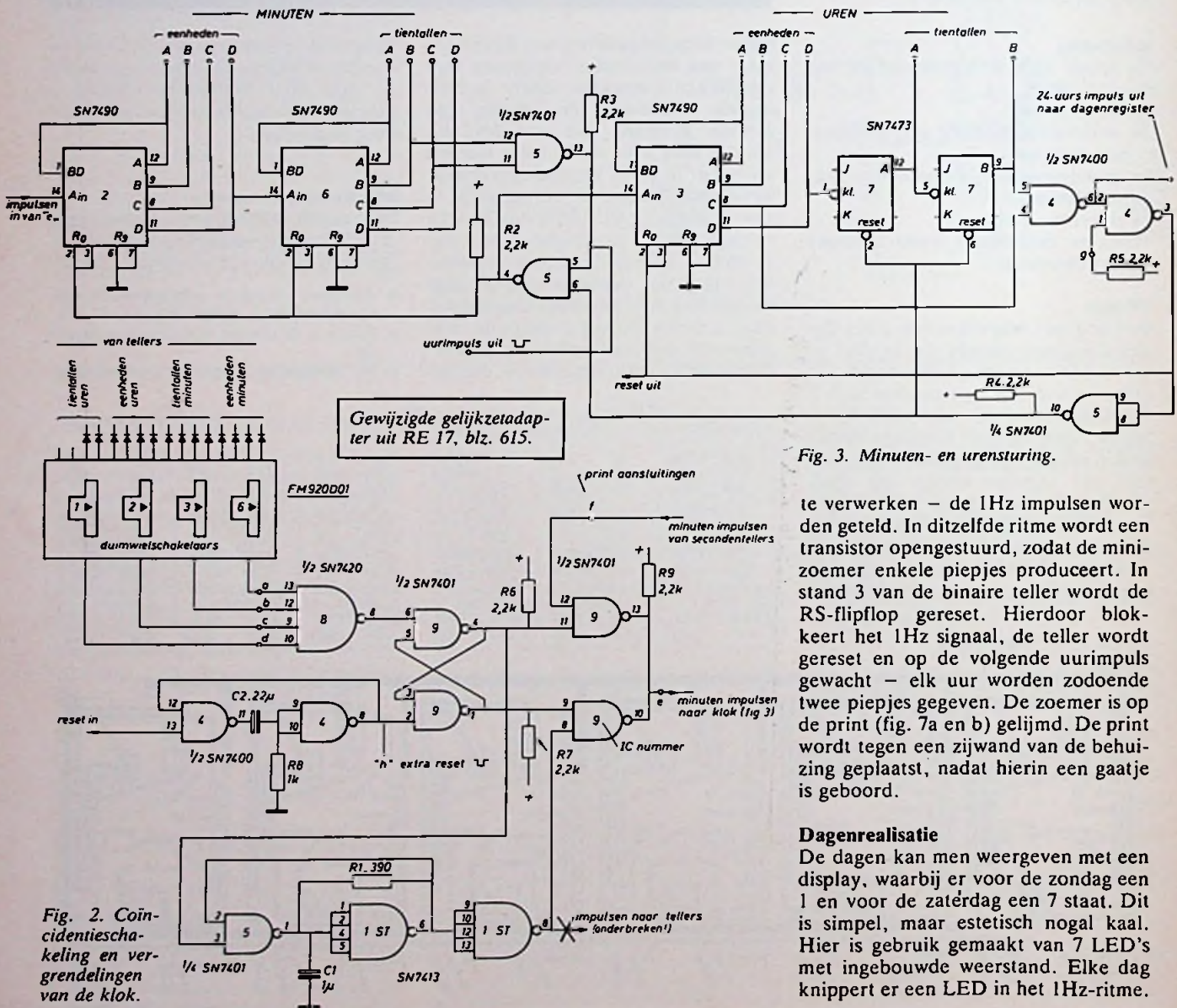


Fig. 2. Coincidentschakeling en veranderingen van de klok.

Fig. 3. Minuten- en urensturing.

te verwerken - de 1Hz impulsen worden geteld. In ditzelfde ritme wordt een transistor opengestuurd, zodat de mini-zoemer enkele piepjes produceert. In stand 3 van de binaire teller wordt de RS-flipflop gereset. Hierdoor blokkeert het 1Hz signaal, de teller wordt gereset en op de volgende uurimpuls gewacht - elk uur worden zodoende twee piepjes gegeven. De zoemer is op de print (fig. 7a en b) gelijmd. De print wordt tegen een zijwand van de behuizing geplaatst, nadat hierin een gaatje is geboord.

### Dagenrealisatie

De dagen kan men weergeven met een display, waarbij er voor de zondag een 1 en voor de zaterdag een 7 staat. Dit is simpel, maar esthetisch nogal kaal. Hier is gebruik gemaakt van 7 LED's met ingebouwde weerstand. Elke dag knippert er een LED in het 1Hz-ritme.







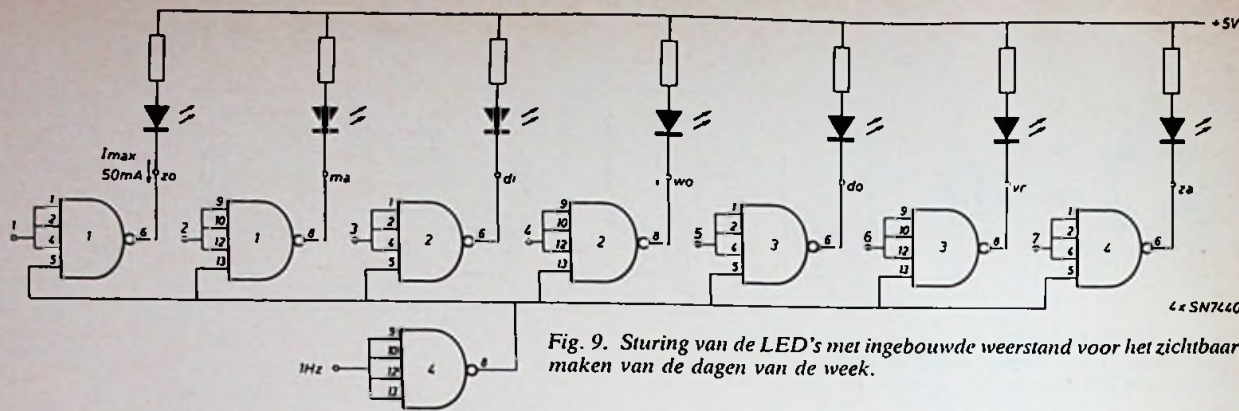
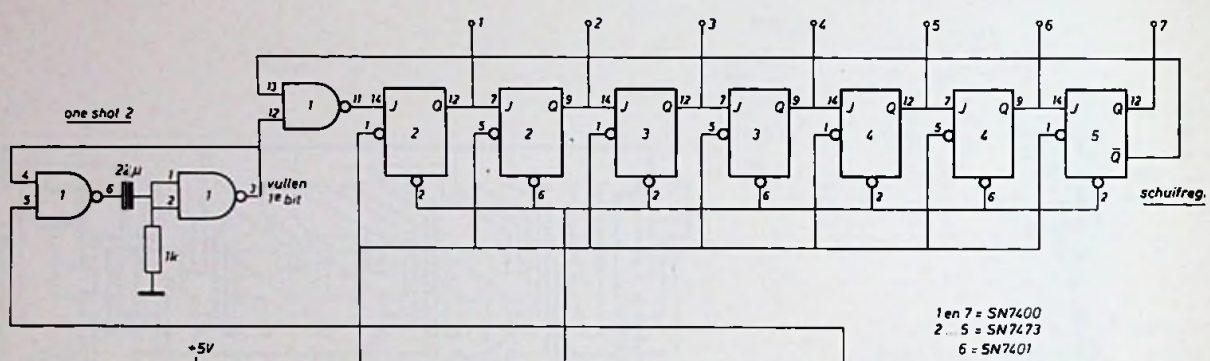


Fig. 9. Sturing van de LED's met ingebouwde weerstand voor het zichtbaar maken van de dagen van de week.



1 en 7 = SN7400  
2...5 = SN7473  
6 = SN7401

Fig. 8. Weekregister met besturing, zoals reset en vullen van het 1e registerbit.

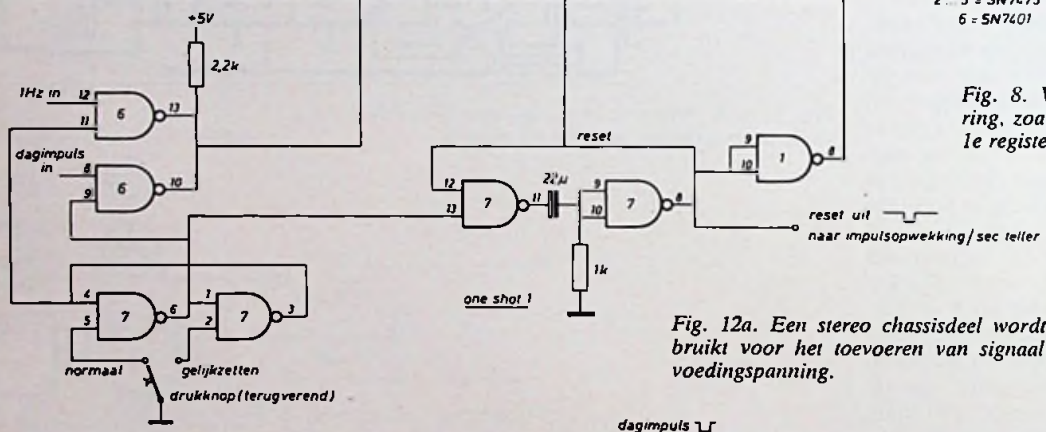
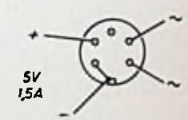


Fig. 12a. Een stereo chassisdeel wordt gebruikt voor het toevoeren van signaal- en voedingspanning.



**Grote truck**

De hier gesuggereerde gelijkzetdrukknoppen voor de klok en voor de dagen kan worden vereenvoudigd tot één wisselcontact. De procedure is nu als volgt: De duimwielen worden ingesteld. Op een tijdsein van bijv. de radio wordt de knop ingedrukt en vastgehouden in deze stand. Het systeem wordt gereset, de seconden gaan hierna „lopen”. De dagenuitlezing wordt scherp in de gaten gehouden. Moet worden ingesteld op woensdag, dan wacht men, totdat het lampje voor dinsdag oplicht. Binnen een halve seconde laat men nu de drukknop los, o wonder: de dag-LED springt meteen naar de gewenste woensdag en blijft verwilderd knipperen, terwijl de minuten en urentellers in de ingestelde duimwielstand springen. Het kan haast niet eenvoudiger!

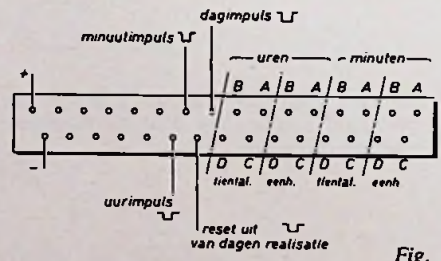


Fig. 12b. Op een 31-polig chassisdeel worden de gewenste BCD-signalen en hulpsignalen aangesloten.

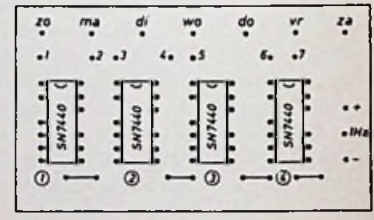


Fig. 11a.

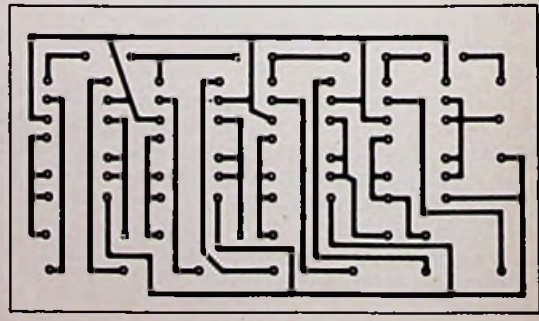


Fig. 11a en b. Printje voor de LED-sturing van het weekregister.



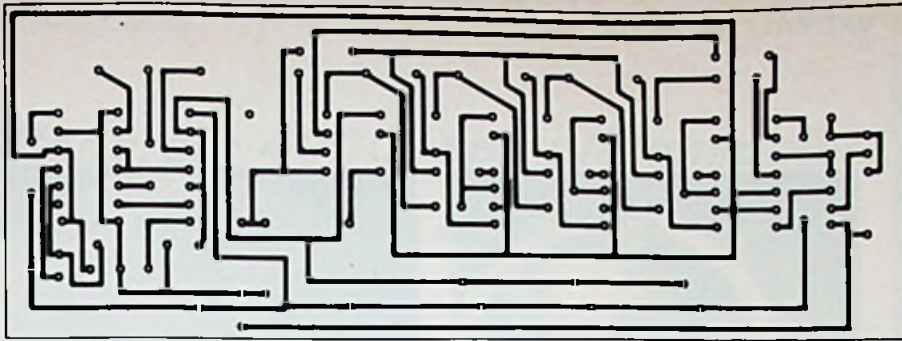
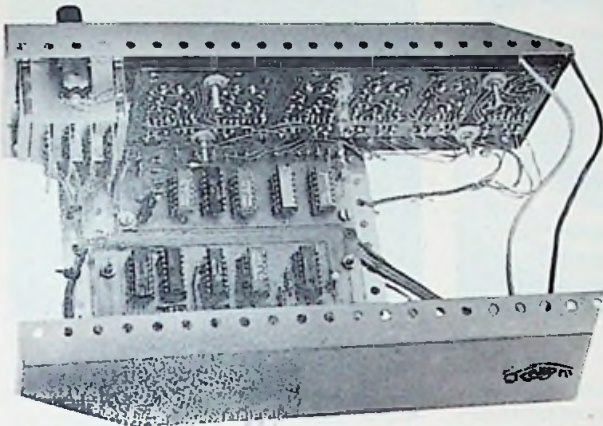
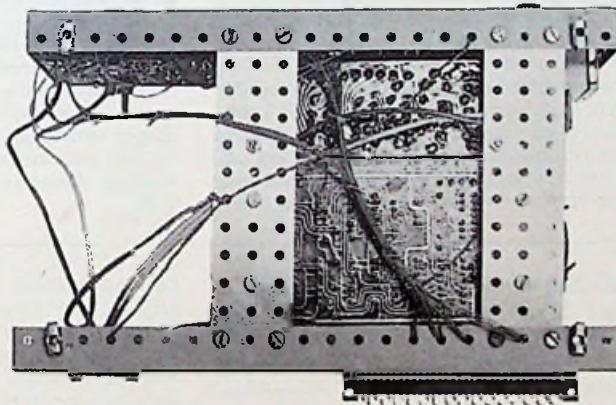


Fig. 10a en b. Print voor het dagenregister met de besturing.

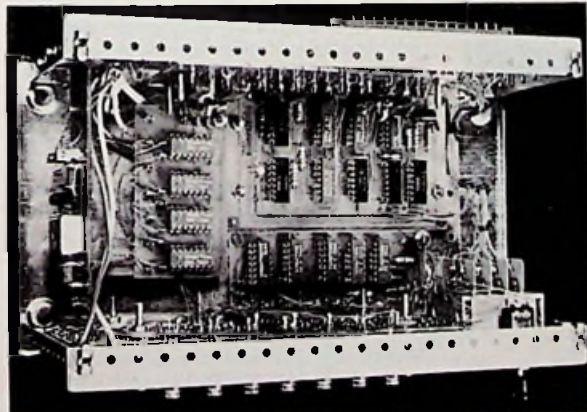


Afb. 3.

Afb. 3 en 4. Detail van de afgemonteerde klok zonder dagensturing - de plug is in het 31-pol. chassisdeel gestoken.



Afb. 4



Afb. 5. Compleet afgemonteerde klok.

Verkrijgbaarheid onderdelen:  
Behuizing, type 2DZ en aluminium strippen: Gully, Loosdrecht.  
Opcoa displays, SLA 7: Tekelec Airtro-  
nic, Amsterdam-Oost.

Zoemer GA 101: Figroen, Rotterdam.  
Duimwielschakelaars FM120D01. IC's  
(Fairchild). 31-pol. print en contraste-  
ker (Amphenol). drukknoppen (Knit-  
ter): Rodelco, Den Haag.

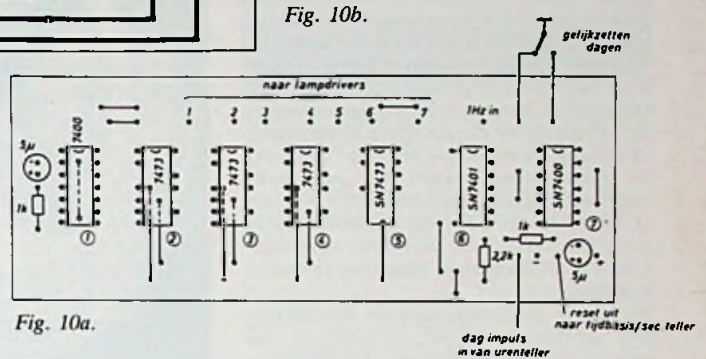


Fig. 10a.

### Enkele constructiedetails

Door gebruik te maken van een Gully kastje, type 2DZ, ontstaat een overzichtelijk geheel. De complete klok zonder dagenrealisatie is eerst uitgetest (afb. 3 en 4). Doordat de losse voor- en achterschotjes, na het aanbrengen van de benodigde sleuven en gaten, met enkele aluminium strippen worden aaneengezet, eveneens een standaard produkt van Gully, ontstaat een handzaam, lichtgewicht chassis, waarop de printen worden gemonteerd met afstandbusjes. De BCD-draden voor het chassisdeel aan de achterzijde kunnen worden gebundeld en door de aanwezige gaatjes worden gestoken, zodat onderscheid mogelijk blijft tussen uren en minutenbedrading. Ook draadboompjes kunnen gemakkelijk worden „verankerd”. Het achteraf monteren van de uur, 24-uur en resetdraad op de printeilandjes van de klokprint is goed mogelijk. Men kan overal bij met deze halflosse constructie.

Wanneer alle printjes zijn gemonteerd (afb. 5), blijft een overzichtelijke opstelling gewaarborgd. IC's kunnen gemakkelijk worden verwisseld bij (hopelijk veel later) optredende storingen. De voeding wordt via een apart chassisdeel toegevoerd (fig. 12a), terwijl de BCD aansluitingen op het chassisdeel in fig. 12b zijn weergegeven, met de andere hulpsignalen. Op deze 31-polige uitvoering is ruimte genoeg om ook de secondentelleruitgangen aan te brengen.

Ten slotte dient men er op te letten, dat Opcoa indicatoren van binnenuit tegen het venster worden gedrukt om verstrooiing van het licht (wazige segmenten) tegen te gaan.



## Silicium eenkristallen van extreme perfectie

Voor de planaire technologie, die onder andere wordt gebruikt voor de vervaardiging van geïntegreerde schakelingen, is silicium het belangrijkste basismateriaal. De elektrische eigenschappen van nieuwe, gecompliceerde geïntegreerde schakelingen hangen echter steeds sterker af van de zuiverheid, homogeniteit en perfectie van de gebruikte siliciumkristallen. Daarom tracht men overal in de wereld groeimethoden te ontwikkelen om de genoemde kristaleigenschappen te vervolmaken. Zeer zuivere eenkristallen van silicium worden gekweekt uit een smelt die geen contact maakt met enig ander materiaal (floating-zône-techniek). Met deze techniek was het mogelijk kristalfouten zoals dislocaties (een verkeerde rangschikking van de atomen in lijnvorm) te onderdrukken.

De laatste jaren zijn echter de kwaliteitseisen verscherpt door de ontwikkeling van nieuwe soorten geïntegreerde schakelingen. Hierbij kwam men een ander type kristalfout op het spoor die het voldoen aan de hogere eisen blokkeerde. Deze afwijkingen ontstaan tijdens het afkoelen van een kristal, vlak na de groei. Bij de groeitemperatuur (1420 °C) treedt een bepaalde concentratie aan lege kristalroosterplaatsen (vacatures) op. Gedurende verdere afkoeling naar kamertemperatuur raakt het kristal oververzadigd aan vacatures. De overmaat aan vacatures leidt tot vorming van clusters (een soort holten), indien zij niet kunnen migreren naar bepaalde, reeds in het kristal aanwezige fouten (zoals dislocaties). Cluster-vorming trad dus juist op bij het tot dusver beste (dislocatievrije) materiaal.

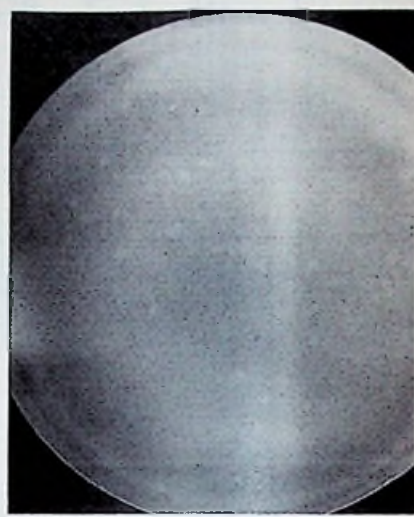
Onder leiding van A.J.R. de Kock, medewerker van het Natuurkundig Laboratorium van Philips in Eindhoven is deze cluster-vorming onderzocht. Er is een aantal technieken ontwikkeld om dergelijke clusters op te sporen. Daarbij werd vastgesteld, dat dislocatievrije zuivere siliciumkristallen twee typen vacatureclusters bevatten, die verschillen in concentratie. De concentratie van de ene soort is ongeveer 1 miljoen per kubieke centimeter en die van de andere 10 tot 100 miljoen per kubieke centimeter. De clusters komen voor in een lagenstructuur die nauw verband houdt met het mechanisme van de kristalgroei.

Het vormingsproces van de clusters kon tijdens de kristalgroei niet direct worden waargenomen. Wel bleek het mogelijk een model op te stellen dat dit vormingsproces beschrijft, uitgaande van experimentele gegevens en van reeds bekende eigenschappen van zuurstof en vacatures in silicium. Zuurstof is een verontreiniging die steeds in silicium voorkomt en complexen vormt met vacatures. In het model werd aangenomen, dat dergelijke vacature-zuurstof-complexen als kiem optreden waarop de clusters door condensatie ontstaan. Met dit model konden de experimentele resultaten worden verklaard. Tevens was het mogelijk om met behulp van dit model richtlijnen op te stellen voor het vermijden van clustervorming. Dit



Si-kristal met clusters

resulteerde in twee verschillende eliminatiemethoden die beide zijn gebaseerd op onderdrukking van de kiemvorming. Eén methode berust erop, dat door snel groeien van het kristal (meer dan 5 mm/min) het materiaal zo snel afkoelt, dat er te weinig tijd beschikbaar is voor de kiemvorming. Tevens wordt hierbij voorkomen dat het kristal tijdens de groei af en toe, ten gevolge van temperatuurvariaties, plaatselijk wat af-smelt. De onderdrukking van dit verschijnsel (in het Engels remelt genoemd) heeft ook



clustervrij Si-kristal

een gunstige uitwerking op het vermijden van de clusters.

Bij de tweede methode wordt het kristal met waterstof gedoopt door het groeiproces in een waterstofhoudend milieu (argon + 10% H<sub>2</sub>) uit te voeren. De interactie van het toegevoegde waterstof met de in het kristal aanwezige zuurstofatomen leidt tot een dusdanige vertraging van de kiemvorming dat bij een groeisnelheid van 3 mm/min reeds volledig clustervrij materiaal wordt verkregen.

### Vinding verbetert kleuren-TV-weergave

Het Japanse Matsushita-concern, heeft een nieuw type KTV-beeldbuis ontwikkeld: het z.g. Panamatrixsysteem waarmee helder-

heid en contrast optimaal worden en de kleuren nog natuurlijker overkomen dan voorheen.

Het Panamatrixsysteem is gebaseerd op het volgende principe. Ieder van de 1,6 miljoen rode, groene en blauwe kleurpuntjes waardoor het beeld wordt gevormd, is omgeven door een diepzwart contourtje, waardoor het totaalbeeld voller en rijker overkomt. Dit heeft tevens het voordeel dat, waar ook wordt gekeken (in fel zonlicht, schemering of volslagen duisternis) het beeld altijd helder, contrastrijk en natuurlijk van kleur overkomt.

Het eerste televisietoestel, dat voor Nederland met dit nieuwe systeem zal worden uitgerust, is de draagbare National 36 cm kleuren-TV.



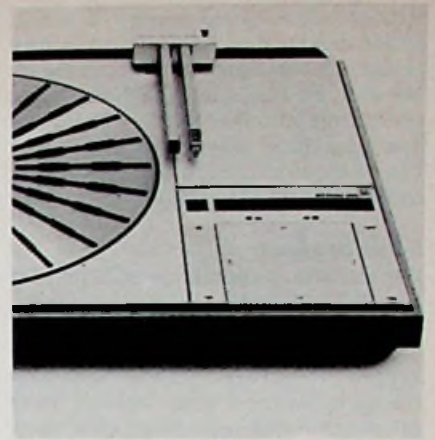
*De portable kleuren-TV van National heeft een nieuw snuffje: de z.g. „magic line“-schakelaar, waarmee snel en gemakkelijk een optimale fijnafstemming mogelijk is. Wanneer de „magic line“-knop wordt ingedrukt, verschijnt een groene balk op het scherm, die breder en smaller kan worden gedraaid. Is die balk op z'n smalst, dan is het beeld op z'n scherpst afgesteld.*

Weet u, dat de inwoners van Wenen kunnen telefoneren naar Zarah Leander, Otto von Habsburg en wanneer men het persé wil ook naar Hitler en Goebbels? Wanneer het nummer 57 36 69 wordt gedraaid komt men in contact met de Oostenrijkse Phonotheek die een veelheid aan documenten uit vele vakgebieden bezit, die zijn opgeslagen op meer dan 5000 recorderbanden en 6000 gram-mofoonplaten.



# Beogram 4000, een platenspeler met tangentiële arm

(deel 2)



## Sturing van de armslede

Voor het transport van de slede waarop de arm is aangebracht, wordt gebruik gemaakt van een gelijkstroommotor. De motor wordt m.b.v. transistoren gestuurd, zodat de snelheid elektrisch kan worden geregeld. De stuurschakeling is afgebeeld in figuur 13. Voor deze schakeling geldt, dat als TS27 een hoge basisspanning krijgt, de transistoren TS27, TS28, TS30 en TS32 in geleidende toestand zijn ingesteld, zodat er een stuurstroom door loopt.

De stuurstroom die aan TS28 wordt toegevoerd is gelijk aan die door TS27; de stroom aan TS30 is gelijk aan die door TS32. TS28 en TS32 zullen een versterkte stroom door de motor sturen. De grootte van de stuurstroom is afhankelijk van de spanning aan TS27. Hierdoor is deze spanning bepalend

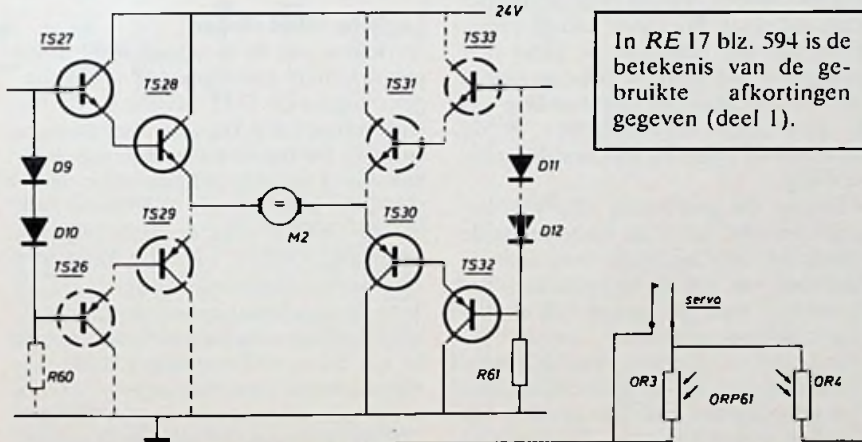
voor het toerental van de motor. Op dezelfde wijze kan de motor de andere richting uitdraaien door de basis van TS33 te sturen. De dioden D9, D10, D11 en D12 zijn blokkeringsdioden; D9 en D10 zorgen er voor dat de spanning aan de basis van TS26 gelijk is aan de emitterspanning van TS29, als TS27 wordt gestuurd. Door deze transistoren kan in dat geval geen stroom lopen. D11 en D12 hebben dezelfde functie voor TS30 en TS32. De volledige schakeling is afgebeeld in fig. 14. In het hier volgende gelden alle aanduidingen tussen haakjes voor het „naar binnen” transport; de aanduidingen zonder haakjes gelden voor het „naar buiten” transport. De sturing van de basis van TS27 (TS33) kan op vier verschillende manieren geschieden:

1. automatisch sneltransport

2. sneltransport door handbediening
3. langzaam transport door handbediening
4. servo-geregeld transport.

De functies 1, 2 en 3 worden via de transistoren TS25 (TS34) uitgevoerd. Wanneer de signalen FF, QO en FO (FR, Q2 en RE) niet worden toegevoerd, is de collectorspanning van TS25 0V. Er zal snel (hand- of automatisch) worden getransporteerd, wanneer het signaal QO (Q2) of FF (FR) laag is. In dat geval wordt TS25 geblokkeerd zodat de collectorspanning hoog, ca. 22V is. De collectorspanning van TS25 (TS34) wordt via R59 (R62) en D8 (D14) aan de basis van TS27 (TS33) toegevoerd, waardoor de motor zal gaan draaien. Als de handbedienings-toets slechts licht wordt ingedrukt, zal FO (RE) los van massa worden genomen, zonder dat FF (FR) laag wordt. In dit geval heeft TS25 (TS34) een instelbare emitterweerstand. De stroom wordt hierdoor verminderd, zodat de spanning aan de collector oploopt tot ca. 8 V. Dit is echter afhankelijk van de instelling van R5 (R6).

De collectorspanning van TS25 (TS34) wordt evenals bij sneltransport aan TS27 (TS33) toegevoerd, maar aange-



In RE 17 blz. 594 is de betekenis van de gebruikte afkortingen gegeven (deel 1).

Fig. 13. Stuurschakeling voor de armslede.

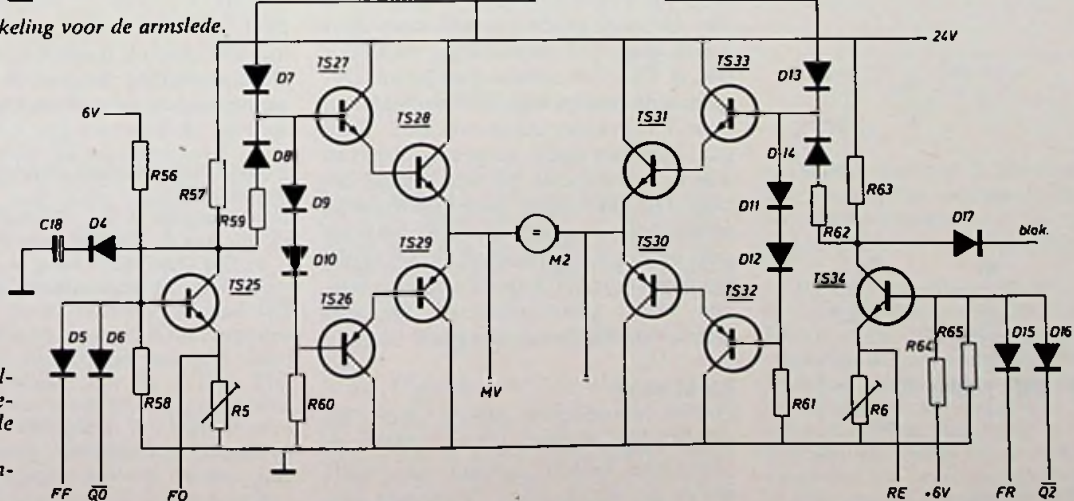


Fig. 14. Volledige schakeling van de motorsturing voor de armslede.



zien er een kleinere sturing is zal de motor minder snel draaien. C19 en C18 geven een vertraging van de sturing bij het snel- en langzaam transport. Dit is gedaan om er zeker van te zijn dat de arm ver genoeg is opgetild om de naald van de groeftaster bij het transport niet over de plaat te laten krassen.

### Servo transport

Als de arm is gezakt, wordt de met „servo” aangeduide schakelaar geactiveerd, waardoor de fotoweerstanden OR3 en OR4 een spanning van 24 V krijgen toegevoerd. Deze spanning brengt een stroom door TS26 en TS33 teweeg, zodat de opstelling zich statisch balanceert op een spanning van 12 à 13 V aan beide zijden van de motor. Over de motor zelf staat 0 V. De werking van het systeem is in het begin van dit artikel reeds uitgelegd. Wanneer de fotoweerstand wordt belicht, wordt zijn weerstand lager en omgekeerd. Wordt de arm bijv. naar binnen getransporteerd, dan zal een sterkere stroom door OR3 lopen dan door OR4. De opstelling komt dus uit zijn statische balans. Hierdoor zal de stroom door TS27, TS28, TS30 en TS32 groter zijn dan door TS33, TS31, TS29 en TS26. Dit stroomverschil doet een spanning over de motor ontstaan, waardoor deze gaat draaien. De motor zal blijven draaien tot de belichting van OR3 en OR4 weer gelijk is.

### Liftbeveiliging

Om er zeker van te zijn dat de arm bij langzaam transport van de slede omhoog is gekomen, is de in fig. 15 afgebeelde schakeling opgenomen in de motorsturing. In de „normale” stand zijn FO en RE laag. De uitgangen van beide logische schakelingen zijn hoog. Door weerstand R1 zal ook het signaal R hoog zijn. Wordt het bevel voor sledetransport gegeven (langzaam vooruit of achteruit) dan wordt FO, resp.

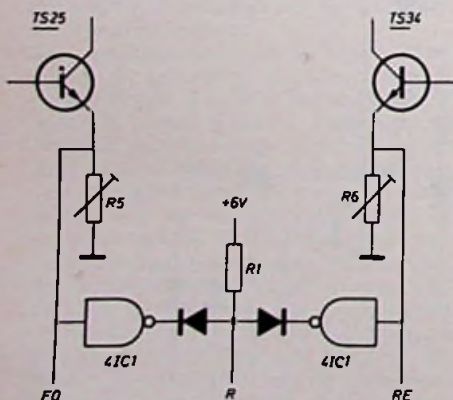


Fig. 15. Liftbeveiliging.

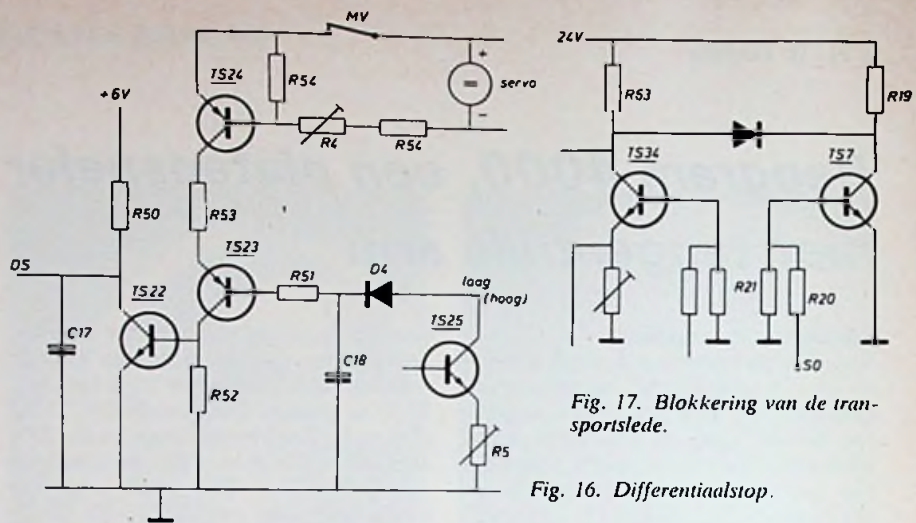


Fig. 16. Differentiaalstop.

Fig. 17. Blokking van de transportsele.

RE hoog. De logische schakeling waarvan nu de ingang hoog wordt, zal een lage uitgang krijgen, waardoor via D1 of D2 het signaal R eveneens laag wordt. R stuurt nu de logische schakeling, zó dat deze het dalen van de arm voorkomt als R laag is.

### Differentiaalstop

Om dat de plaats van de begingroef of de uitloopgroef op een plaat niet is genormaliseerd, wisselt deze plaats van plaat tot plaat. Hierdoor kan de registratie van het eind van de plaat niet uitsluitend mechanisch plaats vinden. Om een mechanische beïnvloeding van de groeftaster te voorkomen, is de platenspeler uitgerust met een differentiaalstop.

Wanneer de groeftaster een uitloopgroef bereikt, heeft de slede reeds de schakelaar MV bediend, waardoor de spanning van het servo-systeem (over de motor) naar de ingang van de differentiaalstop-schakeling wordt gevoerd. Het servo-systeem zal uiteraard sterk reageren als de groeftaster door een uitloopgroef naar het midden van de plaat wordt bewogen. De spanning van de servo zal een stroom door TS24 (fig. 16) opwekken, waardoor ook in TS23 een stroom gaat lopen. Deze stroom zal een basis-emitterspanning voor TS22 veroorzaken over R52. TS22 gaat hierdoor open; tengevolge hiervan wordt de collector en het signaal DS laag. Dit DS-signaal stuurt de logische schakeling waardoor de arm omhoog gaat en het terugtransport plaats heeft. D4 blokkeert TS23 als de arm naar binnen wordt getransporteerd. De collector van TS25 is in dat geval hoog.

### Blokking

Om te voorkomen dat de slede, bij gelijktijdige bediening van „ON” en „snel naar buiten”, geheel naar rechts wordt getransporteerd (waardoor een

mechanische blokkering ontstaat) is een blokkeringsschakeling voor de motorsturing opgenomen. Deze schakeling is afgebeeld in fig. 17. TS7 wordt, wanneer de slede de SO-schakelaar aanraakt, in geleiding gebracht door de basis-emitterspanning. De collector wordt hierdoor laag. Via D17 wordt ook de collector van TS34 laag, zodat het naar-buiten-transport van de slede wordt geblokkeerd.

### Logische schakelingen

De logica van de Beogram 4000 is opgebouwd uit geïntegreerde schakelingen volgens de DTL-techniek. Ze bestaat uit zes flip-flops en vier poorten (gate's). De flip-flops dienen resp. voor het sturen van het automatische sledetransport naar binnen (31C0) en naar buiten (31C2); voor de bediening van de armlift (31C1); voor het blokkeren van de handbediende armlift (31C3); voor de omschakeling van de toerentalen (31C4) en voor de vóórkeuze van de 33 t/m bij een 17 cm plaat (31C5). De automatische omschakeling op 45 t/m wordt gerealiseerd met de NAND-gate (31C6), waarvan de uitgang is gekoppeld met 31C4. Het schema van de logische sturing is afgebeeld in fig. 18. De nummering hiervan is ook in het onderstaande aangehouden.

#### 1. 31C0: automatisch slede-transport naar binnen

De startimpuls SI (fig. 19) geeft een vóórinstelling aan de flip-flop, waardoor QO laag is en QO (aan 31C7) hoog is. Uitgang QO wordt naar de motorsturing gevoerd. Als QO laag is, wordt de slede naar binnen bewogen; is QO hoog is de schakeling neutraal. Wanneer één van de signalen: ES, OFF, Q1, R, FF of L laag worden, zal het naar binnengaande sledetransport worden onderbroken. ES, OFF, FF en L zijn sledenbedieningsschakelaars. Wanneer de arm moet zakken, moet de uitgang van flip-flop 1 (Q1) laag zijn, R wordt laag via de lift-be-



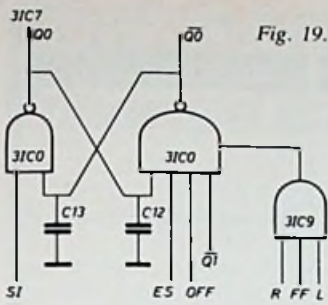


Fig. 19.

veiligingsschakeling, als de slede langzaam wordt getransporteerd. Q0 blokkeert de automatische daling van de arm als deze uitgang laag is, omdat hij naar 31C7 wordt gevoerd.

**2. 31C1: lift**

De uitgang Q1 (fig. 20) is hoog als de flip-flop door SI is vooringesteld. Deze toestand wordt gedurende 800 ms door het signaal BS vastgehouden. Q1 wordt aan de spoelschakeling (31C6 en 31C0) toegevoerd. Als Q1 laag is wordt de spoel bekrachtigd (arm naar beneden); als Q1 hoog is gaat de arm terug of blijft in de uitgangspositie. Als W0 (de uit-

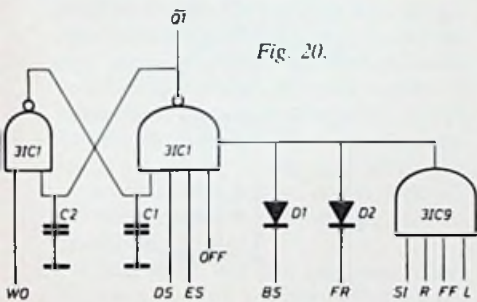


Fig. 20.

gang van 31C7) laag wordt, zal deze de flip-flop laten omschakelen, waardoor Q1 laag wordt (arm naar beneden). Als één der volgende signalen: DS, ES, OFF, FR, R, FF en L laag wordt, zal de flip-flop opnieuw terugklappen. BS en SI zijn alleen gedurende de start laag. Als de differentiaal-stop-schakeling wordt geactiveerd zal DS laag worden. Bij langzaam sledetransport zal R laag worden. De andere schakelaars zijn slede- en bedieningsschakelaars.

**3. 31C2: automatisch slede-transport naar buiten**

In fig. 21 zet SI de flip-flop in de uitgangspositie, d.w.z. Q2 is hoog. Q2 wordt aan de motorsturing toegevoerd, waar hij in de stand „hoog” geen invloed uitoefent. In de stand „laag” verzorgt hij echter een sneltransport naar buiten. Als één der signalen DS, ES of OFF laag wordt, zal de flip-flop omschakelen, zodat Q2 laag wordt (snel transport naar buiten). Als één van de signalen R, FF of L laag wordt, zullen deze het

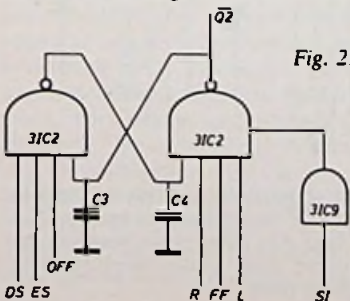


Fig. 21.

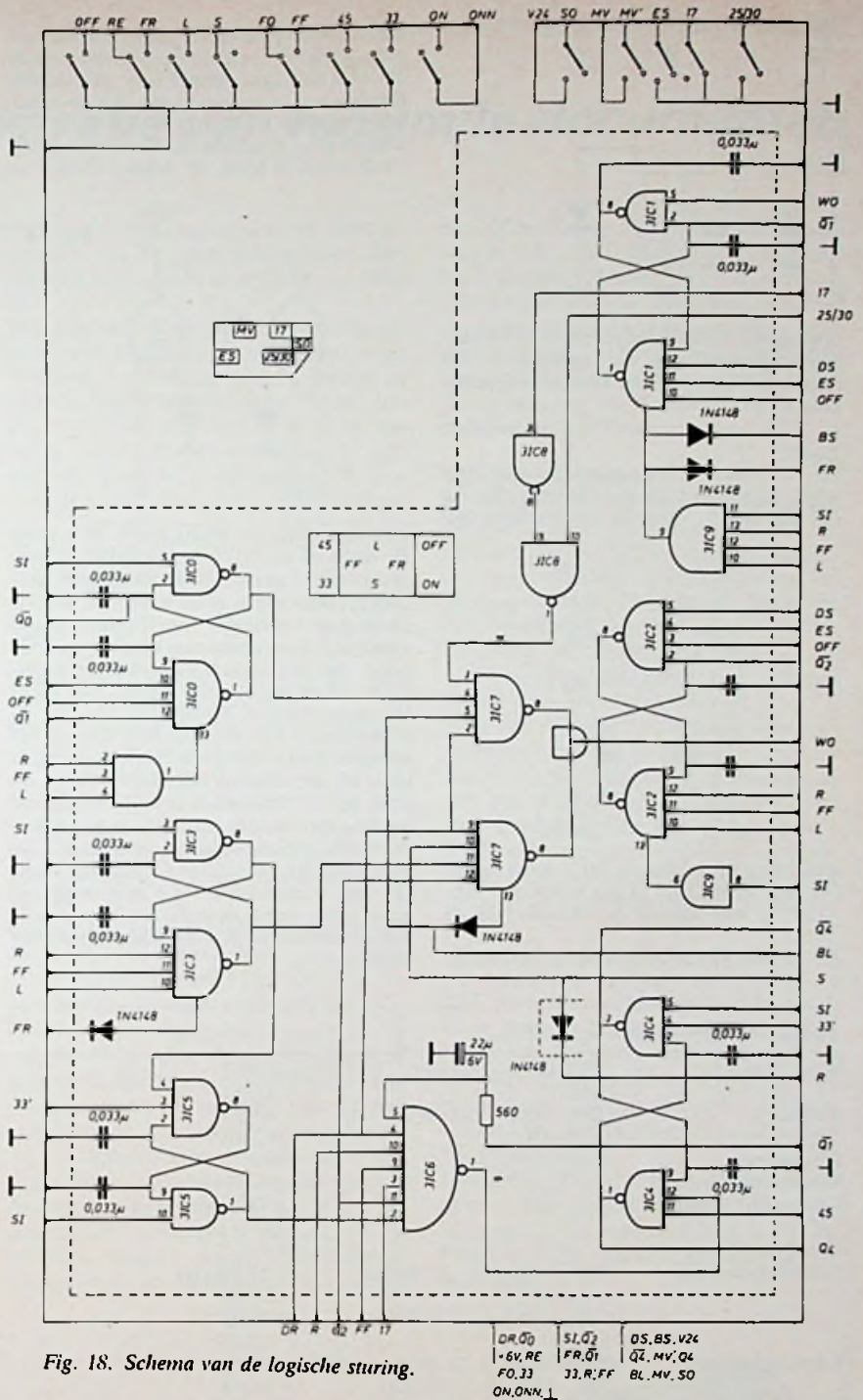


Fig. 18. Schema van de logische sturing.

sneltransport onderbreken, doordat Q2 dan hoog wordt. SI is uitsluitend laag bij de start. Q2 wordt verder aan 31C6 en 31C7 toegevoerd, waardoor dit signaal als hij erg laag is het automatische omschakelen op „45” resp. het zakken van de arm met de hand blokkeert.

**4. 31C3: blokkering handbediende armdaling**

In fig. 22 wordt door SI de instelling Q3 = hoog en Q3 = laag verkregen. Het signaal Q3 dat naar de 31C7 wordt gevoerd, zal het zakken van de arm (handbediening) blokkeren als hij laag is. Deze blokkering wordt opgeheven als één van de signalen R, FF, L

of FR laag wordt. R is het signaal van de liftschakeling; de overige komen van de bedieningsschakelaar. Als Q3 laag wordt, blokkeert deze het omschakelen op „45” via 31C5

**5. 31C4: toerentalkeuze 33/45**

SI zet de flip-flop van fig. 23 in de stand Q4 = hoog en Q4 = laag. De uitgangen van deze schakeling worden aan de indicator- en snelheidsomschakeling toegevoerd. Door Q4 zal de indicator „33” aangeven. Wordt Q4 hoog, dan zal de snelheid op 45 t/m worden gebracht en tevens zal de indicator „45” aangeven. De bedieningsschakelaars 33 en 45 sturen bij het indrukken deze flip-flop. De



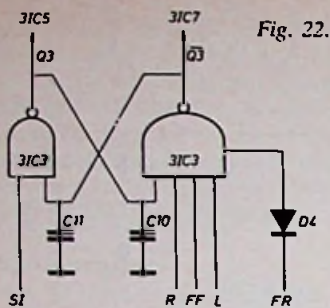


Fig. 22.

uitgang van 31C6 ( $\gamma$ ) wordt aan deze schakeling toegevoerd. Als de uitgang van 31C6 laag wordt zal op 45 t/m worden omgeschakeld.

6. 31C5: voorkeuze van 33 t/m bij een 17 cm plaat

Q5, en daarmee het signaal dat aan 31C6 wordt toegevoerd, zal door SI hoog zijn. Als Q5 laag wordt, wordt de automatische om-

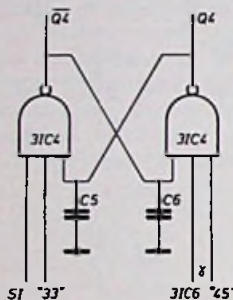


Fig. 23.

schakeling op 45 t/m via 31C6 voorkomen. Dit gebeurt als Q3 of 33 laag wordt (fig. 24).

7. 31C6: automatische omschakeling op 45 t/m.

De uitgang ( $\gamma$  van de gate in fig. 25) wordt

naar de 31C4 (toerental) gevoerd. Als de uitgang hoog is, heeft dit geen invloed op de 31C4; is de uitgang echter laag, dan slaat de flip-flop om in de stand „45“. Als de detector een plaat registreert, is DR hoog. Als daarna geen langzaam sledetransport plaats vindt is ook R hoog. FF is hoog als er geen

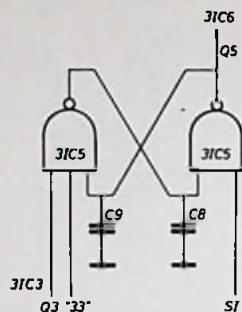
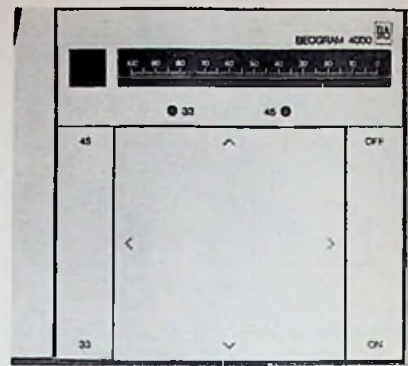


Fig. 24.

snel sledetransport plaats heeft. 17 is hoog als de slede de „17“ sledeschakelaar aanraakt. Als er geen snel sledetransport naar buiten plaats heeft, is Q2 hoog. Q5 is hoog als er geen voorkeuze voor 33 t/m is uitgevoerd. Als de arm niet naar beneden is, is Q1 hoog. Als aan al deze voorwaarden is voldaan, zal de platenspeler automatisch op 45 t/m gaan draaien. Mocht aan één van de voorwaarden niet voldaan zijn, dan zal het apparaat met 33 t/m gaan draaien. Zodra de slede bij het aftasten van een 25- of 30 cm plaat de „17“ schakelaar bereikt, zal Q1, die bij het dalen van de arm laag is geworden, de snelheidsomschakeling blokkeren. De weerstand R1 en de elco C7 houden nadat Q1 laag is geworden 31C6 nog enige tijd hoog, om te voorkomen dat het dalen van de arm de automatische snelheidsomschakeling blokkeert.



Bedienings- en indicatie-inrichting.

8. 31C7: automatisch- en handbediend zakken van de arm

31C7 is in fig. 26 als „wired or“ gekoppeld. De uitgang WO wordt toegevoerd aan 31C1, zodat de arm zal zakken als WO laag is. Mocht WO hoog zijn, heeft dat geen invloed

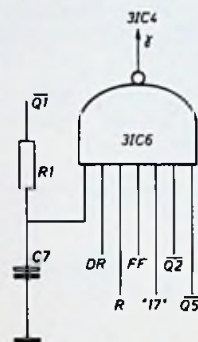


Fig. 25

op 31C1. WO kan laag worden wanneer  $\alpha$ , QO, BL en DR of DR, S, R, Q3, Q2 en BL hoog zijn.  $\alpha$  is hoog als de slede de 25/30 of de 17 cm sledeschakelaar heeft bereikt. QO is hoog als 31C0 vóóringesteld is. BL is hoog als het lampje in de detectorarm in werking is (als deze niet defect is), terwijl DR hoog is als de detector een plaat heeft geregistreerd. S is hoog als de „daal“ schakelaar wordt bediend. Als er geen langzaam slede-

**Technische gegevens Beogram 4000**

Wow en flutter:	(DIN 45500 $\pm$ 0,15%)	$\pm$ 0,05%
	(RMS)	$\pm$ 0,025%
Rumbel:	(DIN 45500 > 35 dB)	> 42 dB
	(> 55 dB)	> 65 dB
Fijnregeling:		> 6%
Motorsnelheid:		315...435 o/m
Resonantiefrequentie:		3,5 Hz horizontaal 5 Hz verticaal
Groeftaster:		SP15
Frequentiegebied:	(DIN 45500; 40...12500 Hz	20...30000 Hz
	$\pm$ 5 dB)	$\pm$ 2,5 dB
	(DIN 45500; 63,5...8000 Hz	50...20000 Hz
	$\pm$ 2 dB)	$\pm$ 1,5 dB
Kanaalscheiding:	(DIN 45500; $\geq$ 20 dB bij 1 kHz)	> 25 dB
	(500...6300 Hz; $\geq$ 15 dB)	> 20 dB
Kanaalbalans:	(DIN 45500; $\geq$ 2 dB)	1,5 dB
Uitgangsspanning:	(mV/cm/sec)	0,6 mV/47k $\Omega$
Intermodulatie:	(DIN 45500; < 1%)	< 1%
Compliantie:	(mm/N)	30
Naald:		el. diamant 5 $\times$ 17 $\mu$
Naaldkracht:		1 gram.
Naaldkrachtgebied:		0...1,5 gram
Maximum fouthoek:		0,04°
Armlengte:	(draaipunt tot naald)	155 mm
Voedingsspanning:		110/130/220/240 V
Netfrequentie:		50/60 Hz
Opgenomen vermogen:		40 W
Afmetingen:	(H $\times$ B $\times$ D; met stofkap)	10 $\times$ 49 $\times$ 38 cm
Gewicht:	(met stofkap)	12 kg
Fabrikant:		B & O, Denemarken
Importeur:		B & O, Nederland

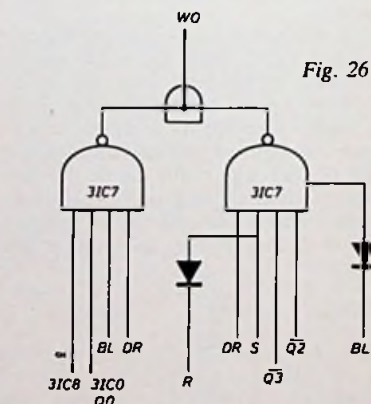


Fig. 26

transport plaats heeft, is R hoog. Tenslotte zijn Q3 en Q2 hoog wanneer resp. R, FF, L of FR laag zijn geweest en wanneer het sneltransport (naar buiten) niet (automatisch) plaats vindt.



# Ontvangst en registratie van facsimile-documenten

(deel 1)

## 6.0 Principe van de facsimile-techniek

Door meteorologische diensten, persagentschappen en bedrijven wordt dagelijks via lijnverbindingen en langs radiografische weg de inhoud van kaarten, foto's, tekeningen en andere documenten overgeleid. Daarbij wordt gebruik gemaakt van z.g. facsimile-apparaat (facere = maken, similis = gelijk) („faksimiele“). Wat ligt aan deze techniek ten grondslag?

Men kan elk beeld opgebouwd denken uit een groot aantal puntjes, die onderling in lichtintensiteit verschillen. Bij een willekeurige krantenfoto is dit meestal zonder loep te zien. Een dergelijke foto blijkt te zijn opgebouwd uit een aantal puntjes van verschillende helderheid, de rasterpuntjes. Indien de helderheid van elk rasterpuntje in een elektrische grootte kan worden omgezet en na uitzenden en ontvangen weer in een lichtpuntje, dan is in beginsel het probleem voor de beeldoverdracht opgelost.

Daarbij moet wel aan een paar voorwaarden worden voldaan, wil men natuurgetrouwe kopieën kunnen verkrijgen. De belangrijkste is, dat de plaats van elk rasterpuntje van het document aan de zend- en ontvangzijde dezelfde is.

De inhoud van het over te seinen document mag gedrukt of met de hand zijn geschreven, in zwart-wit of kleur.

De reproducties van gekleurde documenten zijn altijd zwart-wit met een scala van grijs tinten.

Op eenvoudige wijze zijn positieve of negatieve reproductie-beelden te verkrijgen.

## 6.1 Beeldafasting.

Voor facsimile-overdracht wordt tot nu toe het document aan de zenderzijde nagenoeg altijd om een trommel bevestigd. Deze trommel wordt door een synchronomotor met constante snelheid rondgedraaid. Evenwijdig aan de rotatie-as van de beeldtrommel, waarop het document is bevestigd, wordt een smalle lichtbundel, gericht op het document, met eenparige snelheid voortbewogen. De lichtbundel is afkomstig van een lichtbron, die in intensiteit constant is. Het is gebruikelijk de lichtbron aan te sluiten op een wisselspanningsbron. De wisselspanningsbron bestaat uit een stemvorkoscillator, gekop-

peld aan een energieversterker. De frequentie van de stemvorkoscillator ligt meestal in de orde van grootte van 1800 Hz.

Tegelijk met de opvallende lichtbundel verplaatst zich met dezelfde eenparige snelheid, evenwijdig aan de rotatie-as van de beeldtrommel, een fotomultiplier, die het gereflecteerde licht opvangt. Vóór de fotomultiplier is een optisch systeem aangebracht, waarin zich een zeer klein diafragma bevindt (een vierkantje van 1 mm<sup>2</sup>), zodat slechts het gereflecteerde licht van een heel klein gebiedje van het document op de trommel tot de fotomultiplier wordt toegelaten. Omdat de beeldtrommel met het document roteert, wordt het document volgens een schroeflijn afgetast (fig. 16).

De spanningsvariaties op de uitgang van de fotomultiplier zijn evenredig met de helderheidsverschillen van de betreffende afgetaste gebiedjes. Op bovenomschreven wijze is dus de helderheid van elk rasterpuntje in een elektrische grootte, n.l. in een spanning omgezet.

Gezien het feit, dat het opvallend licht werd opgewekt met behulp van een wisselspanning van 1800 Hz, zal ook het gereflecteerde licht een 1800 Hz wisselspanningscomponent bevatten, in amplitude variërend, overeenkomend met de helderheidsverschillen van het document. Na versterking kan dit signaal worden gebruikt voor overdracht via lijnverbindingen. Ook kan het worden benut om een hoogfrequente draaggolf te moduleren, waardoor radiografische overdracht mogelijk is. In principe kunnen hierbij verschillende wegen worden bewandeld. De thans

meest in zwang zijnde methode is die van F.S.K., dat staat voor Frequency Shift Keying. Hierop zal op deze plaats niet verder worden ingegaan, maar bij de behandeling van de converter worden besproken. De opbouw van de converterschakeling hangt ten nauwste met de gebezigde modulatie-techniek samen.

## 6.2. Rotatiesnelheid

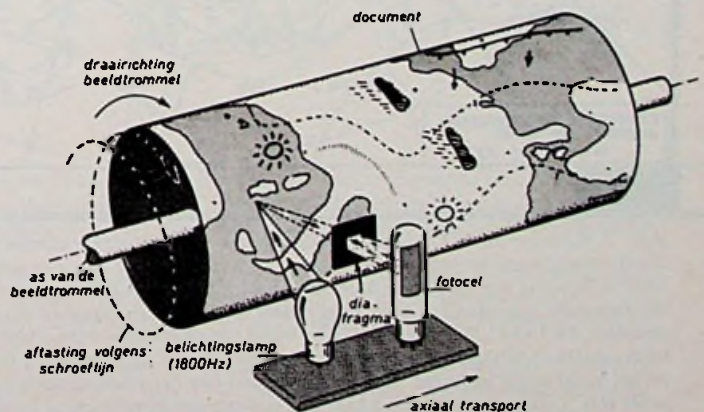
Voor een getrouwe kopie van het origineel moet als eis worden gesteld, dat het uitlezen van het beeld en het assembleren op onderling overeenstemmende wijze geschiedt. Dit betreft zowel de rotatiesnelheid als het aantal beeldlijnen per cm. Bovendien moet het assembleren in fase met het uitlezen geschieden.

Niet alle stations die facsimile-signalen uitzenden, passen bij de beeldtrommelrotatie een zelfde aantal omwentelingen per minuut toe. Sterker nog: Eén en hetzelfde station past voor verschillende documenten nogal eens verschillende toerentallen toe! Gelukkig echter is enige standaardisatie tot stand gebracht.

De meest voorkomende aantallen omwentelingen per minuut zijn: 60, 90 en 120. In de Verenigde Staten is bij sommige stations 180 omw/min niet ongebruikelijk. In de naaste toekomst zal een toerental van 240 omw/min meer en meer gaan worden gebruikt! Diverse stations treffen daartoe reeds de nodige voorbereidingen.

Het getal 240 zal weersatellieten-waarnemers niet vreemd in de oren klinken. Men denke b.v. aan de ESSA-8, ITOS, NOAA-1 en ATS-3 (NOAA-2 48/omw/min).

Fig. 16. Schematische opstelling voor facsimile-afasting volgens een document aan de zenderzijde.





De meeste meteorologische stations echter passen heden ten dage 60, 90 en 120 omw/min toe. Persbureaus daarentegen dragen radiografisch foto's over bij een toerental van 60 omw/min. Slechts één meteorologisch station

zendt incidenteel beelden uit bij een toerental van 240 omw/min. Het is de zender Offenbach in West-Duitsland, roepletters DCF37; frequentie 117,4 kHz. De uitzendingen vinden dagelijks plaats tussen 13.30 en 14.30 u. G.M.T.

en betreffen APT-opnamen, die door de Duitse Weerdienst zijn opgenomen en van coördinaten voorzien.

### 6.3. Beeldlijnenaantal

Naast de rotatiesnelheid van de beeldtrommel is ook de snelheid van de verplaatsing in axiale richting van belang. Bij nagenoeg alle meteorologische stations worden verschillende snelheden toegepast. Deze snelheid bepaalt mede het aantal beeldlijnen per cm. Wijkt men bij de beeldassemblage van het door de zender toegepaste aantal af, dan komt de lengte-breedte-verhouding van de kopie niet meer met die van het origineel overeen. Het beeld kan dan te kort of te lang zijn. (Afb. 2.)

Het is duidelijk dat de diameter van de beeldtrommel hierbij een rol speelt. Gemakshalve heeft men het begrip I.O.C. ingevoerd, dat staat voor Index of Coöperation. I.O.C. (wordt ook wel modul genoemd).

Onder I.O.C. verstaat men het produkt van de diameter van de beeldtrommel in inches en het aantal beeldlijnen per inch. (Of beide in cm).

Bij de ESSA-8-beelden of die van de ATS-3 bedraagt de I.O.C. 269. Bij de facsimile-overdracht past men zowel 288 als 576 als I.O.C. toe.

Uitgaande van 3 verschillende rotatiesnelheden en 2 verschillende I.O.C.'s komen dus 6 combinaties voor beelduitlezing en dus voor beeldassemblage in aanmerking. Zij komen allen in de praktijk voor.

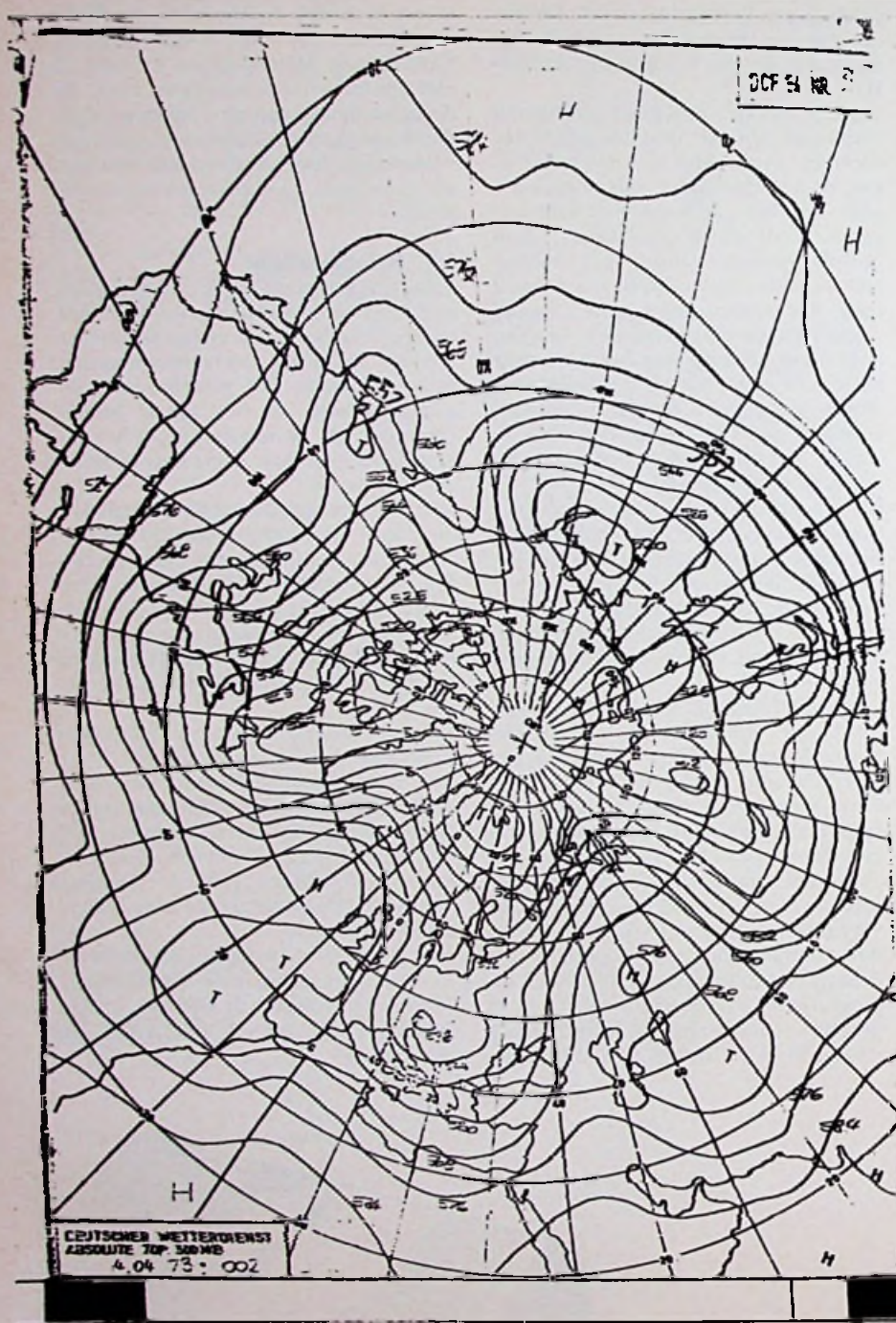
Zelden echter past een en hetzelfde station alle 6 mogelijke combinaties toe, maar veel meteorologische stations gebruiken wel 4 van de 6 mogelijkheden.

Voor het afleiden van het aantal beeldlijnen per cm, moeten in rekening worden gebracht de diameter van de beeldtrommel en de I.O.C. Bij een trommeldiameter van 16 cm b.v. en een I.O.C. van 288, bedraagt het aantal beeldlijnen per cm  $288 : 16 = 18$ .

Bij een trommeldiameter van 8 cm en een I.O.C. van 288 bedraagt dit aantal  $(288 : 8) = 36$ .

Bij een trommeldiameter van 16 cm en een I.O.C. van 576 bedraagt het beeldlijnenaantal ook 36 per cm. Bij een diameter van 8 cm en een I.O.C. van 576 wordt dit 72 per cm.

Uit het dagelijkse programma van een meteorologisch station is af te leiden, welke combinatie van I.O.C. en aantal omwentelingen per minuut van de beeldtrommel bij uitzending van een bepaalde kaart op een bepaald tijdstip wordt gehanteerd. Men kan dan de apparatuur tevoren daarop instellen. Voor het begin van de overdracht van een beeld seint de zender een aantal



Afb. 2 Wanneer de I.O.C. aan de ontvangtzijde niet in overeenstemming is met die van de zender treedt beeldvervorming op. In deze afbeelding en in afb. 4 is dat goed te zien. Deze afbeelding van de Duitse Meteorologische zender DCF54, uitgezonden op 14 april 1973 als document nummer 31, geeft de absolute top 300 MB opgesteld door de Deutscher Wetterdienst. De I.O.C. bedroeg 576. Bij het begin van de opname werd echter de apparatuur opzettelijk op een IOC van 288 ingesteld. Het gevolg is, dat de beeldlijnen te ver uit elkaar liggen en het beeld wordt uitgerekt. Op één vierde deel van de gehele opname van boven werd op de juiste IOC (576) ingesteld, waardoor een correcte beeldverhouding optrad. (zie ook afb. 3)



laagfrequent gemoduleerde signalen uit, dat aangeeft welke I.O.C.-toerentalcombinatie bij de overdracht van het daaropvolgende beeld wordt gehanteerd. Deze signalen zijn van belang voor professionele-weerkaartrecorders, die geautomatiseerd zijn. Deze recorders bevatten enige frequentie-afhankelijke kringen, die met relais zijn gekoppeld. Afhankelijk van de frequentie van het signaal spreken bepaalde relais aan, waardoor de instelling van de automatische recorder plaats kan vinden. Deze signalen zijn op het gehoor goed te onderscheiden van de signalen, die op de beeldinhoud betrekking hebben. Hierdoor kan men, ook als men het programma van de zender niet kent, bij het begin van de beeldoverdracht ook horen hoe men de recorder vóór de eigenlijke beeldregistratie moet instellen. Welke signalen dit zijn wordt hieronder uiteengezet.

#### 6.4. Commandosignalen.

De signalen, gemakshalve commandosignalen genoemd, kunnen worden ingedeeld in 4 soorten:

- 6.4.1 signalen voor het beeldlijnaantal (I.O.C.)
- 6.4.2 signalen voor de rotatiesnelheid
- 6.4.3 signalen voor het in fase brengen
- 6.4.4 stopsignalen.

##### 6.4.1 Signalen voor het beeldlijnaantal

Wanneer de informatie-overdracht plaats zal vinden bij een IOC 288, wordt gedurende 5 sec een commandosignaal gegeven, gemoduleerd met een frequentie van 675 Hz.

Bij een IOC van 576 wordt gedurende 5 sec. een commandosignaal gegeven, dat is gemoduleerd met een frequentie van 300 Hz of het commandosignaal blijft achterwege.

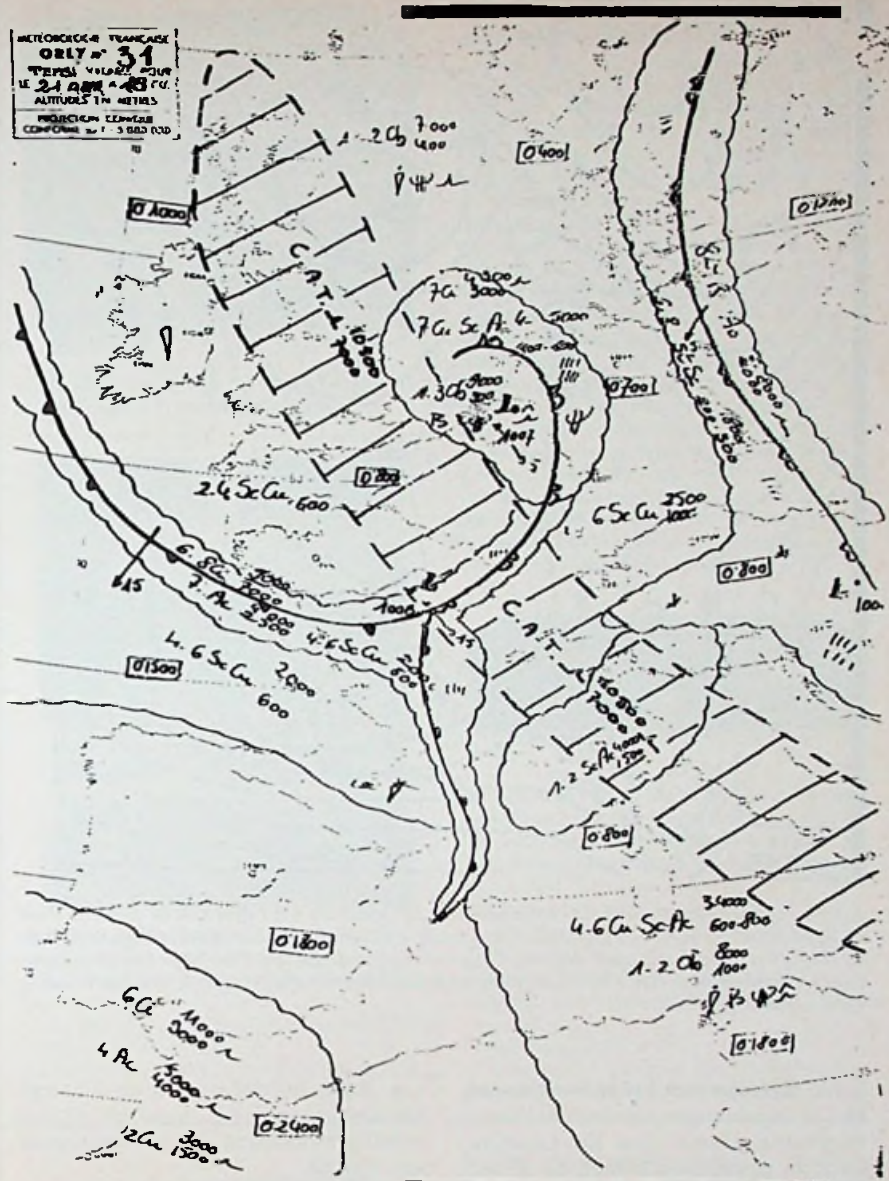
Dus I.O.C. = 288, 675 Hz tijdens 5 sec.  
I.O.C. = 576, 300 Hz tijdens 5 sec. of geen commandosignaal.

##### 6.4.2 Signalen voor de rotatiesnelheid

De signalen voor de rotatiesnelheid worden altijd gedurende 30 sec. gegeven. De herhalingsfrequentie bedraagt:

voor 60 omw./min	1 Hz
90 omw./min	1.5 Hz
120 omw./min	2 Hz
180 omw./min	3 Hz
240 omw./min	4 Hz.

Deze herhalingsfrequentie komt dus overeen met het aantal omwentelingen per minuut van de beeldtrommel bij registratie langs mechanisch-optische weg en met de lijnfrequentie bij registratie langs elektronisch-optische weg. De commandosignalen voor de rotatiesnelheid bevatten ook de fase impulsen.

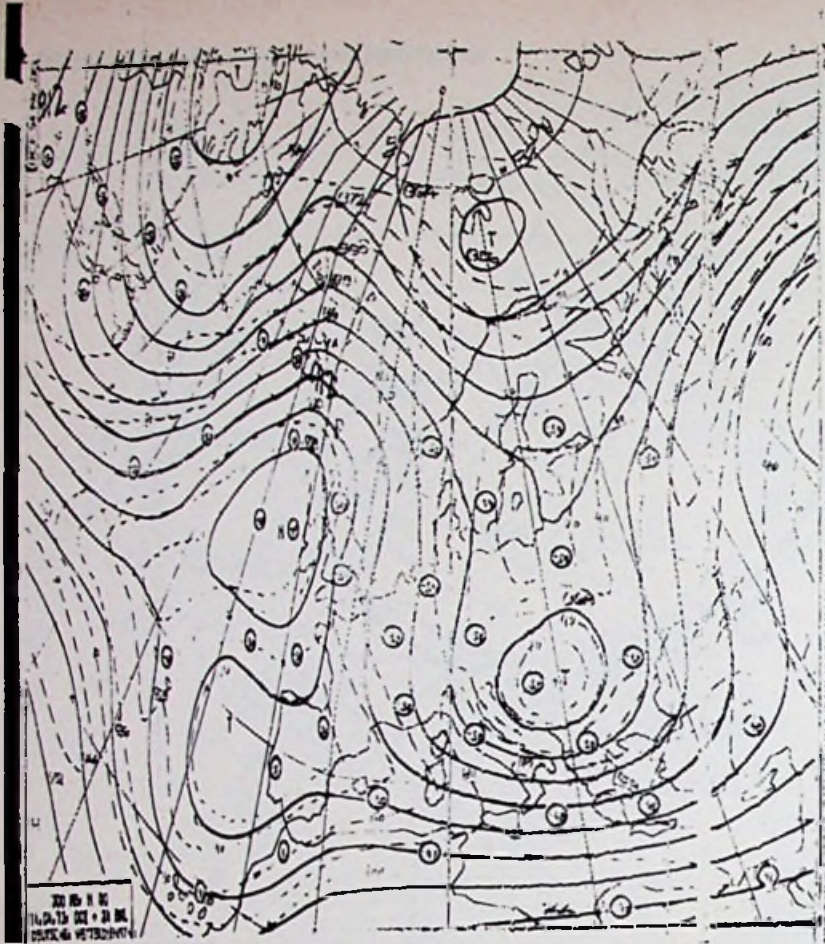


Afb. 3 Deze afbeelding toont het in kaart gebrachte, verwachte weerbeeld voor West Europa opgesteld en ingezonden door de zender ORLY op 20 april 1973. Het document draagt nummer 31. Onder aan de afbeelding is nog het begin te zien van het daarna uitgezonden document nr. 32.

Bijzondere aandacht wordt bij deze afbeelding gevraagd voor het smalle zwarte bandje op de rechterhelft bovenaan. Bij het begin van het beeld (zowel van nr. 31 als van nr. 32). Het bandje is opgebouwd uit een aantal lijnen, dat de weerslag is van de commandosignalen voor het in fase brengen.

Zoals in de tekst onder 6.4 is beschreven worden twee vormen toegepast: 50% max. - 50% min. amplitude (Franse stations) of 95% max. - 5% min. amplitude. Een voorbeeld van laatstgenoemde vorm vindt u bij afb. 2 (lange zwarte balk met rechts korte onderbreking)





Afb. 4 Bij deze opname was de vereiste I.O.C. 288 maar bij het begin van de opname werd de apparatuur op IOC 576 afgesteld. Het gevolg is duidelijk. De beeldlijnen komen te dicht bij elkaar het beeld wordt ineen gedrukt. Ongeveer op één derde vanaf het begin van de opname links werd op de juiste IOC (288) overgeschakeld, waardoor de afwijking in de beeldverhouding werd hersteld.

**6.4.3 Signalen voor het in fase brengen**

Het in fase brengen van de beeldlijnen-informatie (begin van de beeldlijn) dient te geschieden binnen de 30 sec. gedurende welke de signalen voor de rotatiesnelheid worden overgedragen (zie onder 6.4.2). De fase-impulsen liggen besloten in de commandosignalen. Te onderscheiden zijn twee soorten fase-impulsen.

Bij de eerste en meest voorkomende soort is de amplitude van het commandosignaal gedurende 95% van de periodetijd maximaal en gedurende 5% van de periodetijd minimaal. (afb. 4) Bij de tweede soort, die door Franse stations nog al eens wordt toegepast, is de amplitude van het commandosignaal voor de rotatiesnelheid gedurende 50% van de periodetijd maximaal en 50% van de periodetijd minimaal. (afb. 3)

**6.4.4 Stopsignalen**

Twee soorten stopsignalen worden gebezigd. Bij de eerste soort wordt als stopsignaal gedurende 10 sec. een signaal van maximale amplitude gege-

ven. Bij de tweede soort is de duur van het stopsignaal 5 sec., maar het signaal wordt gemoduleerd met een frequentie van 450 Hz.

Kort samengevat volgt een karakterisering van de 4 soorten commandosignalen:

IOC 288; 5 sec. 675 Hz

IOC 576; 5 sec. 300 Hz of niet.

60 omw./min; 30 sec., 1 per seconde, 30 impulsen

90 omw./min; 30 sec., 1,5 per seconde; 45 impulsen

120 omw./min; 30 sec., 2 per seconde; 60 impulsen

240 omw./min; 30 sec., 4 per seconde; 120 impulsen

fase-impuls 95% max. 5% min. amplitude of 50% max. en 50% min. amplitude.

Stopsignaal 5 sec.; 450 Hz of 10 sec. max. amplitude.

(Wordt vervolgd)

**Amerikaans nationaal satellietstelsysteem Westar in ontwikkeling**

ITT-Space Communications Inc. sloot onlangs een contract af voor de levering van de belangrijkste elektronische apparatuur voor de grondstations van het nationale (regionale) satellietstelsysteem voor Noord-Amerika, dat onder supervisie staat van de Western Union Telegraph Company. Deze opdracht belooft een bedrag van 6,6 miljoen dollar. Dit systeem voor de afhandeling van het binnenlandse verkeer, in hoofdzaak telefoonsprekken, wordt WESTAR genoemd en men verwacht het medio 1974 operationeel te hebben. De WESTAR-satellieten zullen alle 50 staten en Puerto-Rico verzorgen. De Federal Communications Commission FCC gaf op 4 januari jl. zijn fiat voor de ontwikkeling van de satellieten, drie in getal.

De eerste lancering door de NASA is gepland voor het tweede kwartaal 1974, met behulp van een Thor-Delta-raket.

ITT zal zorgen voor de bouw van vijf grondstations voor de WU in de omgeving van grote steden op strategische punten van de V.S. De WESTAR-grondstations zullen worden uitgerust met 15 m-antennes. Het eerste station komt bij New-York, in Noordelijk New-Yersey en zal in de lente van 1974 in bedrijf komen. De andere stations, ook operationeel in 1974, komen te Los Angeles, Chicago, Dallas en Atlanta. Bovendien voorziet WU nog extra stations (in totaal dus zeven) te Honolulu en Portland/Oregon. Alle stations zullen zend- en ontvangstfaciliteiten hebben. Behalve het New-Yorkse station zullen ze verder onbemand werken, doch de status van functioneren wordt door alle stations automatisch aan New-York gemeld, inclusief de automatische storingslocatie en het inschakelen van reserve-apparatuur. Vier separate bronnen zorgen voor de voeding van elk station, zodat ononderbroken bedrijf is gegarandeerd. Valt het net uit, dan nemen accubatterijen het bedrijf over, welke continu geladen staan. Bovendien heeft elk station twee dieselmotoren, welke automatisch de batterijen bijladen als het net gestoord mocht zijn.

**Maritiem satellietstelsysteem**

Door de Comsat is aan de FCC een accoortbevestiging gevraagd om verder te kunnen gaan met het ontwerpen van een maritiem satellietstelsysteem, dat zowel de Amerikaanse marine als de koopvaardij van dienst zal kunnen zijn. Het systeem zou bestaan uit twee multi-frequentie satellieten, die in een synchrone baan om de aarde komen, een boven de Atlantische Oceaan en een boven de Stille Oceaan.

De satellieten zouden in drie banden werken:

UHF (240...400 MHz) voor de US-marine, L-band (1535...1660 MHz) voor commerciële maritieme verbindingen tussen schepen en de satellieten,

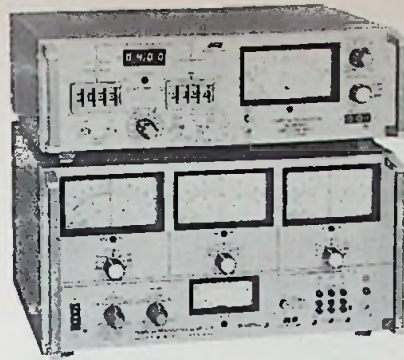
C-band (4 en 6 GHz) voor commerciële verbindingen tussen de satellieten en Comsat-grondstations aan de Amerikaanse kust, als ook voor peiling, telemetrie en commandosignalen naar de satellieten.



**Propagatie tijdmet**

Voor het meten van propagatietijden in laag-frequenttransmissielijnen voor telecommunicatie levert Laboratoire Electro-Acoustique een meter, bestaande uit een zender en ontvanger voor de frequentieband van 200 Hz tot 20 kHz. De meetfrequentie wordt digitaal op een indicator van de zender weergegeven, terwijl de frequentiegrenzen met duimwielchakelaars wordt ingesteld. Dit meetsysteem voldoet aan de eisen van de CCITT, is simpel in gebruik, kan vier parameters tegelertijd meten en is bovendien voorzien van een laagdoorlatend 4 kHz-filter.

Inl.: Elofysica, Amsterdam.



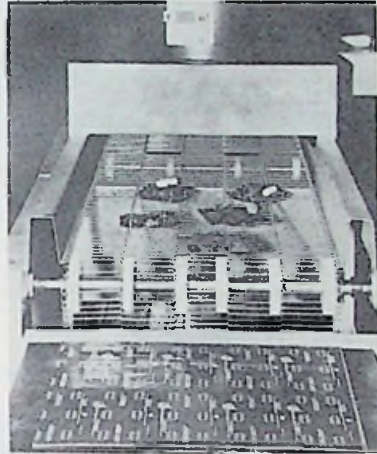
Zender/ontvanger voor het meten van groepslooptijden in LF.-transmissiewegen

**Reinigingsinstallatie voor bedradingskaarten**

Electrovert Manufacturing Co. Ltd uit Montreal (Canada) introduceerde het Model UCL-535 Cleaner als nieuwe ontwikkeling op het gebied van het reinigen van gedrukte bedradingskaarten. Het sproeisysteem reinigt niet alleen de bovenzijde, maar ook de onderzijde van componenten en bedradingskaart. Restanten vloeimiddel en alkalische etslak worden met een biologisch afbreekbaar oplosmiddel verwijderd, zure vloeimiddelen worden met neutrale reinigingsmiddelen weggenomen.

Dit universele reinigingsapparaat kan dus werken met in water oplosbare reinigingsmiddelen of met zuiver water alléén.

Het systeem werkt met verschillende reinigingsstadia: reiniging met recirculatie, wassen met water, spoelen, drogen met een luchtstraal en als laatste verdampen door elektrische verwarming. Het reinigen vindt plaats door het middel van vele zijden op de bedradingskaart te sproeien, waarbij de sproeierkante kan worden ingesteld. De waterstraaltjes hebben op de bedradingskaart een soort borstelend effect. De installatie kan bedradingskaarten die net



van een golfsoldeerbad komen verwerken, zodat in-line productie mogelijk is. De aandrijving kan met verschillende snelheden werken.

Inl.: Electrovert Manufacturing Inc P.O.B. 1200 NDG Montreal 260 of Deltec S.A. 30 rue des Amandiers, Parijs 20e.

**Zes instrumenten in één**

De 603 Mini-Lab is een elektronisch instrument dat zes verschillende meet-, signaal- en voedingsfuncties bezit, waardoor het apparaat een veelzijdig toepassingsgebied vindt in de elektronica, de chemie en de medische fysica. De verschillende functies kunnen bovendien onderling worden gecombineerd, waardoor het toestel een groot bereik bezit als spannings- en signaalbron. Tot de verschillende toepassingsmogelijkheden van het instrument behoren:

- toengenerator van 0,01 Hz tot 1 MHz sinus, vierkantsgolf of zaagtand met variabele amplitude, variabel nulniveau, modulatie zowel AM als FM.
- Gelijkspannings - vermogensversterker tot 20 kHz, ook te gebruiken als: voedingsapparaat +15 tot -15 V tegen aarde, 1 A



- rekenversterker, variabel van  $1 \times$  tot  $100 \times$
- voedingsapparaat van +1 tot +15 V en -1 tot -15 V, 1 A
- voedingsapparaat 0 tot 200 V, 25 mA

Alle uitgangssignalen van de toengenerator kunnen door middel van een extern signaal worden gemoduleerd (AM of FM) van 0 tot

**3 kanalen studiomixer met dynamiekcompressie en geheugen**

Een nieuwe professionele mixer met een geïntegreerde dynamiekcompressor en een gestuurd compressietijdgeheugen wordt thans door Shure onder typenummer SE30 in de handel gebracht. Het compressiebereik bedraagt 40dB en kan in een verhouding van 10:1 worden afgezwakt.

Bovendien werd om het bij deze schakelingen veelal optredende „pompen“ zo klein mogelijk te houden, een compressietijdgeheugen met een maximale tijdconstante van 1 minuut ontwikkeld. De mixer heeft drie symmetrische ingangen voor microfoon, een reserve-ingang, voor elk kanaal uitschakelbaar hoogdoorlatend filter en een 1kHz test-oscillator als ijkbron. De ingebouwde VU-meter maakt een controle van de uitgangsspanning en het compressieniveau mogelijk. Een extra indicatie controleert de toestand van het compressietijdgeheugen waardoor een optimaal nivelleren is verzekerd. Een synchronisatiebus maakt stereofoniseren van twee studiomixers mogelijk.



Kenmerken van de Shure SE30 zijn de grote ruisafstand en vrijheid van brom. Zowel net- als batterijvoeding is mogelijk, waarbij de batterijvoeding met de VU-meter kan worden getest. Een paar cijfertjes: frequentiebereik: 30 ... 20 000Hz  $\pm$  2dB compressiebereik: 8:1 minimaal van 10 tot 20dB compressie hoogdoorlatend filter: -6dB/octaaf uitgang: microfoonspanningsniveau, kortsluitvast vervormingsfactor: 0,5% vertragingstijd: variabel van 100ms tot 8s Inl.: Shure Europa, Bad Soden/Taunus.

**Intel bipolaire zesvoudige sense versterker**

De Intel P3408A is een snelle sense versterker (vertragingstijd: 25ns max) waarbij elke versterker wordt gevolgd door een buffer,

Met behulp van de schrijfpuls kan de data in de buffers worden opgeslagen. Geheugen-uitbreiding d.m.v. wired-or is mogelijk geworden doordat de P3408A over 3-state TTL-uitgangen beschikt. Eventueel kunnen de buffers worden uitgeschakeld door de

10 kHz. De uitgangsspanning is variabel tussen 0,1 en 10 V<sub>cc</sub>, en de nullijn verschuiving is regelbaar van +5 V tot -5 V. In combinatie met de rekenversterker kunnen de verschillende golfvormen nog aanzienlijk worden gedimensioneerd. Hoge uitgangsvermogens kunnen worden verwezenlijkt door mee-inschakelen van de vermogensversterker. Bij een uitgangsbelaasting van 8  $\Omega$  bedraagt het vermogen 7 W, bij 50  $\Omega$  4,5 W en een faseverschuiving van 1  $\mu$ s/V. De vermogensversterker is met behulp van één schakelbeweging te gebruiken als bipolaire spanningsbron, terwijl de overige voedingsmogelijkheden voldoende aansluitingen bieden voor de energievoorziening van de meeste digitale en lineaire schakelingen.

Inl.: BWD Electronics Pty. Ltd., 331-333 Burke Road, Gardiner, Victoria 3146, Australia.

schrijfingang te aarden, waarbij de P3408A in een normale, zesvoudige sense versterker verandert. Dit circuit kan ook zonder buffer worden geleverd, waarbij de snelheid toeneemt.

Inl: Inelco, Amsterdam.



### Europese fabriek van gedeeltelijk vergulde frames voor IC's

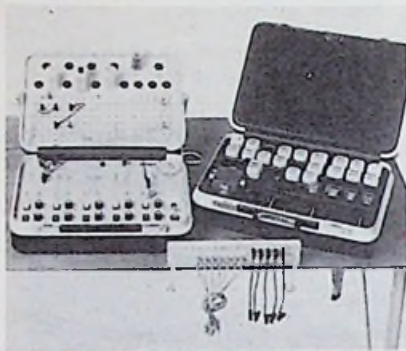
In Wellingborough, Engeland, wordt een nieuwe maatschappij gevestigd, gespecialiseerd in het selectieve, gedeeltelijk vergulden, van frames voor geïntegreerde schakelingen. De nieuwe onderneming de Dyna-Craft Morgan Ltd. is het gezamenlijke eigendom van de Dyna-Craft Inc te Santa Clara, Californië en de Engelse maatschappij Co-

peland & Jenkins Ltd, de grootste producent van frames voor geïntegreerde schakelingen in Europa. Met het oprichten van de Dyna-Craft Morgan Ltd is Copeland & Jenkins Ltd de enige Europese producent van componenten, die selectieve, gedeeltelijk vergulde frames voor IC'S levert. De frames zijn alleen in het midden verguld, d.w.z. het bodemplaatje voor het IC en de contactvingers voor de bevestiging van de aansluitdraden, die het frame met de chip verbinden. Het vergulden geschiedt binnen zeer nauwkeurige maattoleranties en volgens technieken die

tot op heden in Europa nog niet op commerciële basis werden toegepast. De Dyna-Craft Inc. (welke zelf deze technieken heeft ontwikkeld) verguldt momenteel frames in de vorm van een spoel met snelheden van 10.000 tot 15.000 stuks per uur per machine. Men installeert nu te Wellingborough speciale verguldmachines en het is de bedoeling dat deze machines en in september 1973 in vol bedrijf zijn. Men verwacht frames voor vermogenstransistoren en dual in-line IC'S (DIL) van kunststof tegen een lagere prijs te kunnen vervaardigen dan in de VS.

### Nieuw systeem voor elektronica onderwijs

Elektronisch denken betekende vroeger denken in condensatoren, weerstanden, halfgeleiders en andere componenten die, op een bepaalde manier gerangschikt, samen één of meer functies konden vervullen. Tegenwoordig wordt steeds meer „elektronisch gedacht“ in modules, die bepaalde standaardfuncties vervullen. Het onlangs door MITRA uitgebrachte onderwijssysteem is voor een belangrijk deel op deze laatste gedachte gebaseerd. Het systeem bevat een uitgekend aantal modules met verschillende functies zoals: tellers, differentieel versterkers, multivibratoren enz. Bij het systeem behoort een montagekoffer waar de modules en eventuele losse onderdelen op eenvoudige wijze kunnen worden samengesteld tot een bepaald systeem zoals

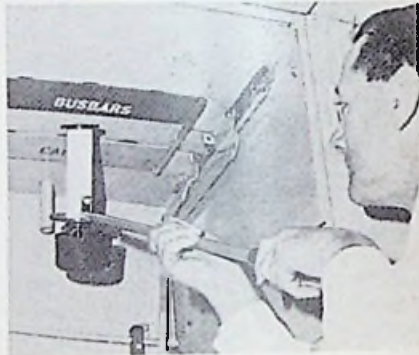


dat in de praktijk kan voorkomen. Naast toepassing in de onderwijssector leent het systeem zich ook bij uitstek voor industriële „experimenteer“ doeleinden.  
Inl.: Mitra, Waarder (post Woerden-H).

### Testlamp spoort „contactloos“ stroomgeleiders op

Met behulp van de „Modiewark“ Safety Test Lamp, kan de aanwezigheid van een wisselspanningsveld worden bepaald zonder contact te maken met de geleiders. Het toestel reageert op het elektrisch veld dat rondom spanningvoerende geleiders aanwezig is.

Het zeer licht uitgevoerde testapparaat bestaat uit een getransistoriseerde versterker.



die wordt gevoed door drie 1,5 V batterijen, een indicatielamp en een keuzeschakelaar. De hele schakeling is gemonteerd in een zwart afgewerkte, duurzame polyethyleen behuizing.

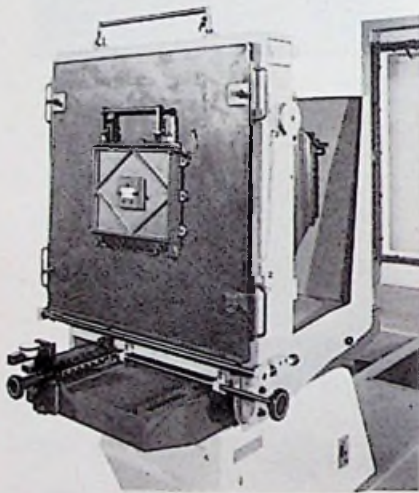
Met behulp van de keuzeschakelaar kan onderscheid worden gemaakt tussen verschillende spanningsniveaus van 110 V tot 750 kV. Het toestel kan onder meer worden gebruikt voor het nalopen van in muren of plafonds lopende kabels of schakelaftakkingen, storingsdetectie in flexibele leidingen, het volgen van spanningvoerende leidingen en het opsporen van verborgen geleiders. De testlamp wordt eveneens met succes gebruikt voor het controleren van de aardingsstoestand van verschillende apparaten, het lokaliseren van spanningvoerende aders tijdens onderhoudswerkzaamheden en het uitvoeren van reparaties aan neonverlichting. Zodra de capacatieve testkap in de nabijheid van een spanningvoerende geleider wordt gebracht, gaat de lamp branden. Bij het testapparaat zijn verscheidene accessoires leverbaar, zoals een „Hotline“ sonde waarmee tot 66 kV kan worden gemeten. Voor moeilijk bereikbare plaatsen is tevens een haaks aansluitstuk verkrijgbaar. In combinatie met twee testlampen kan eveneens een fasemeter worden gebruikt, die zijn nut onder meer bewijst bij het werken aan draaistroomnetten.

Inl.: G. L. McGavin Pty. Ltd., P.O. Box 66, Dulwich Hill, New South Wales 2203, Australia.

### Camerasysteem voor microfotografie.

Camerasystemen voor microfotografie met een vaste verkleiningsfactor zijn geschikt voor het maken van fotomaskers voor grote bedradingskaarten en maskers voor IC's en LSI-schakelingen. De HLC Microkon MU van HLC Manufacturing Co. Inc. uit Willow Grove (Penn., VS.) kan middels verwisselbare lensensetsels zes standaard verkleiningsfactoren (1x, 2x, 4x, 5x, 10x en 20x) krijgen. Een unieke eigenschap van het systeem is de ombouwbaarheid voor grote formaten door een HLC micro-adapter plaat, waarmee zeer nauwkeurig microfotografisch werk voor IC's en LSI-schakelingen kan worden gedaan.

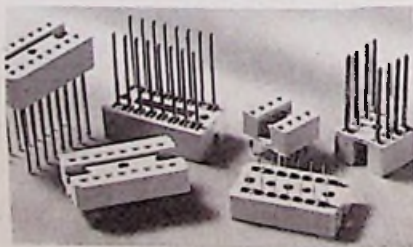
Inl.: HLC Manufacturing Co., Inc. 700 Davisville Road., Willow Grove, Pa 19090



Micro-adapter plaat voor platen of filmcassettes van 8"x10" tot 2"x2"

### DIL-voetjes in vele variëteiten

Vero Electronics kan thans een uitgebreid assortiment voetjes voor geïntegreerde schakelingen met contactenrij ter weerszijden aanbieden. Ze heeft nl. onlangs aan haar bestaande programma van voetjes met 14- en 16-pennen een 8-pennen versie toegevoegd, met soldeer- of „mini-wrap“-aansluitingen. Alle typen zijn nu leverbaar in vier uitvoeringen: vergulde soldeerpennen, vertinde soldeerpennen, vergulde „mini-wrap“ stiften of vertinde „mini-wrap“ stiften. De contactweerstand ligt gemiddeld rond de 6 mΩ, terwijl de overslagspanning 2,5 kV bedraagt. Het lichaam is vervaardigd van zgn. glass filled nylon, een zeer tempera-



tuurbestendig materiaal dat het werkteemperatuurgebied bepaalt op -60 °C tot +120 °C.

Inl.: Mulder Hardenberg, Haarlem-Brussel.



**Zeer snelle testapparatuur voor logische schakelingen**

Fluke heeft enige tijd geleden Trender Automation Corporation overgenomen. Onder de naam Fluke-Trender is nu een produktie-testapparaat verkrijgbaar waarmee complete digitale printschakelingen, volgens de

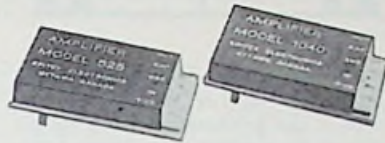
vergelijkende methode met een bekende referentie, kunnen worden getest. De apparatuur controleert met een snelheid tot 4 miljoen teststappen per seconde de niveaus aan 100 ingangen en vergelijkt de niveaus aan 128 uitgangen. Fouten kunnen worden gelocaliseerd op specifieke punten van de schakeling en dan worden geverifieerd, dankzij de mogelijkheid om onderdelen in de schakeling te testen, waarmede de tijd voor

het opsporen van fouten tot een minimum wordt teruggebracht. Het Fluke-Trender 2000 systeem is niet computer-gestuurd, zodat geen testprogramma's behoeven te worden geschreven. Programmering vindt plaats met een doorverbindingblok, dat zonder meer passend is bedraad voor de digitale printschakelingen, die moeten worden getest.

Inl: CN Rood-Rijswijk (ZH) - Brussel.

**Epitek - versterkerbouwstenen uit Canada**

Een - althans voor Nederland - nieuwe naam op het gebied van geïntegreerde schakelingen is Epitek. De 5- en 10 W versterkerbouwstenen zijn ontworpen voor gebruik in geluidssystemen, audio-apparatuur en intercom's maar vinden daarnaast ook toepassing als stuurversterker voor wisselspannings servomotoren. Ze hebben bescheiden maten en zijn dankzij de in dikkelagetechniek uitgevoerde schakeling tevens bescheiden in prijs. De schakeling is overigens geheel opgebouwd met silicium-halfgeleiders en behoeft slechts met één



extra component, de luidspreker-koppelcel te worden gecompleteerd. Hoewel de versterkers de beste prestaties leveren bij de gebruikelijke luidsprekerimpedantie van 8 Ω, zijn de resultaten in combinatie met andere luidsprekerbelastingen tussen de 4 en de 16 Ω nauwelijks minder te noemen. Het frequentiebereik loopt van 20 Hz tot 200 kHz.

Beide versterkers hebben maar één voedingsspanning nodig. Voor het type 525 (5 W) wordt 25 V, voor de „1040“ (10 W) wordt 40 V aanbevolen alsmede het gebruik van een gestabiliseerde voeding. De behuizing is zodanig ontworpen, dat de warmteafvoer voldoende is om continue werking mogelijk te maken bij 5 W uitgangsvermogen en met een voedingsspanning tussen de 25 en 30 V zonder extra warmte-afleider. Iedere bouwsteen is aan de onderzijde voorzien van twee tapeinden voor montage op een koelplaat. Uitgangsvermogens tot 20 W eff. zijn dan toelaatbaar.

Inl: Radikor Electronics-Hilversum.

**Printlay-out tekenpen**

Onlangs is op de Nederlandse elektronica markt een pen verschenen waarmee men op blank koperfolie printplaat een etsbestendige inktlaag kan aanbrengen. Na het aanbrengen van een printlay-out kan direct met het etsen worden begonnen met alle gebruikelijke etsmiddelen. De stift van de pen (DALO 33PC) bestaat uit hygroscopisch nylon waarmee de inkt tot onderaan de punt wordt geleid. Een voordeel van deze stift is ook dat ook na veelvuldig gebruik de spitse



vorm van de punt behouden blijft hetgeen een uiterst nauwkeurige vorm van tekenen waarborgt. Minimale streep-breedte is 0,5 mm. Daarnaast is het mogelijk eilandjes te tekenen van iedere gewenste grootte. De pen is uitgerust met een ventiel, waardoor de voorraadtank blijft afgesloten van de buitenlucht en uitdroging wordt voorkomen. Tevens is de stift uitwisselbaar, terwijl bij iedere pen een reserve stift wordt geleverd. Kleur inkt: rood of blauw.

Inl.: El-Contronic, Bilthoven.

**Vermogensdioden voor 6 kV**

De foto toont een exemplaar uit de serie S962 vermogensdioden, waarmee AEI Semiconductors onlangs op de markt is verschenen. De toegestane herhaalde piek-tenspanning van de diverse typen in deze serie loopt van 2500 V tot 5600 V in stappen van 100 V. De maximale waarde voor niet-repeterende piekspanningen bedraagt 6 kV. De dioden kunnen in doorlaatrichting een continue gelijkstroom van 335 A verwerken bij een huistemperatuur van 100 °C. Hun geringe warmteweerstand van 0,075 °C/W stelt de elektronica-ontwerper in staat om zoveel mogelijk vermogen uit de dioden te



halen mits ze op voldoende grote koellichamen worden gemonteerd.

De halfgeleiders zijn ondergebracht in een

keramische behuizing met zgn. „rock top“ en hebben een vierkante bevestigingsplaat die 60 x 60 mm meet. De anode is steeds met de voetplaat verbonden en het keramische bovenstuk is geribbeld om overslag tussen de elektroden te voorkomen. De bovenste halfgeleiderplaat is m.b.v. onder druk tot stand gebrachte contacten in het huis vastgezet, waardoor de dioden bestand zijn tegen bedrijfsomstandigheden, waarbij regelmatig sterke temperatuurschommelingen optreden. Behalve de op de afb. getoonde aanbevolen kathode-aansluiting zijn ook andere uitvoeringen leverbaar.

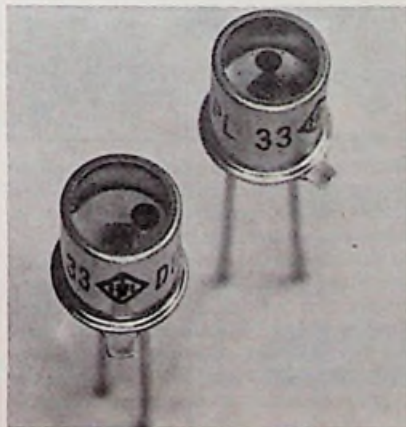
Inl: Manudax. Heeswijk-Dinther (N-B).

**Lichtgevoelige diode**

IPL lanceert een nieuwe silicium lichtgevoelige diode, de IPL 33. Het betreft een planair gediffundeerde halfgeleider in tweedraads TO-18 huisje met een glazen venstertje.

De diode is te gebruiken als een component waarvan het geleidingsvermogen (de weerstand) afhankelijk is van de hoeveelheid opvallend licht dan wel als een cel die een spanning afgeeft, overeenkomend met de intensiteit van het opvallend licht. In het eerste geval liggen de minimum grenswaarden van de stroom door de diode vast door lekstromen; deze kunnen aanzienlijk worden gereduceerd, waarbij detectie van zeer lage lichtniveaus mogelijk is.

Inl: Berg en Burg, Breukelen.



**Si-trio voor transistor-beeldeindtrap in TV's.**

De BF457, BF458 en BF459 - drie nieuwe planaire siliciumtransistoren van Philips worden gekenmerkt door een vrij hoge toelaatbare collector-emitterspanning. Ze zijn vervaardigd voor toepassing in de beeldeindtrappen van zwart/wit- en kleurentelevisietoestellen. Overigens zijn ze in tal van andere toepassingen, met name in combinatie met inductieve belastingen evenzeer bruikbaar.

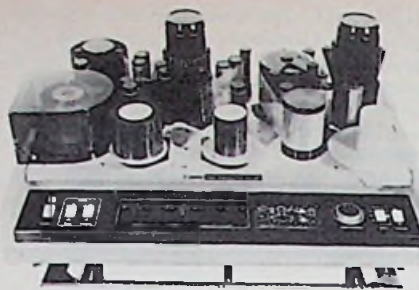
De nieuwe typen hebben een maximaal de dissipatievermogen van 6 W, waardoor zij in staat zijn een collectorstroom van maximaal 300 mA te verwerken. De TO-126 omhulling is vervaardigd van kunststof.



### Canon microfilm duplicator

De Canon „Roll Duplicator 460" is een compacte droog-duplicatiemachine die een donkere kamer met alle bijbehorende voorzieningen overbodig maakt. De machine heeft aan een grondvlak van 63 x 96 cm voldoende en levert 3-7 mil thermische duplicaten van 82,55 of 105 mm microfilm rollen met een snelheid van ca. 2 m per minuut. Door gebruik te maken van de apart verkrijgbare lus-zonder-einde eenheid kunnen beelden van 1 tot 3 m lang ononderbroken worden gereproduceerd. Speciaal voor deze machine ontwikkelde films en reinigers, die stof verwijderen van de glazen cilinder, model- en kopiefilm in het filmtransportsysteem, garanderen duplicaten van uitstekende kwaliteit bij bedrijf in een normale kantoorruimte.

De belichting geschiedt met een 700 W hogedruk gallium kwikdamlamp die vol-



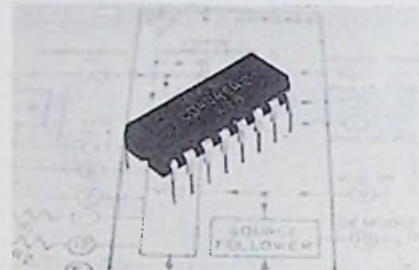
ledig in afgestemd op de lichtgevoelgeïgenschappen van de thermische film. Hiermee is een gelijkmatige belichting gewaarborgd. De machine vraagt relatief weinig vermogen en levert desondanks in korte tijd een groot aantal duplicaten van voortreffelijke kwaliteit.

Inl.: Borsumij Wehry Nederland, Den Haag.

### RCA COS/MOS micropower phase-locked loop

Door het uitbrengen van een phase-locked loop circuit laat RCA de bijna onbeperkte mogelijkheden zien van COS/MOS.

De PLL CD4046AE bevat een oscillator waarvan de frequentie kan worden gevarieerd d.m.v. een spanningsniveau aan een van de ingangen. Bovendien bevat de schakeling nog twee verschillende fasevergelijkers met gemeenschappelijke ingangsversterkers en referentie-ingang. Dit circuit is dus uitermate geschikt voor gebruik in FM (de)modulatoren, frequentie synthesizers,



discriminatoren en multiplicatoren - (zie ook RE 5/73, blz. 153.)

Inl.: Inelco, Amsterdam.

### Compacte 1/3 octaaffilterset

Naast de bekende octaaffilterset type 1613 brengt Brüel & Kjaer nu een nieuw tertsfilter op de markt dat werd ontworpen om te worden gebruikt in combinatie met de geluidniveaumeters type 2203 en 2209. De filterset bestaat uit 34 actieve 1/3 octaafilters die een frequentiegebied van 20Hz...40kHz bestrijken. De karakteristieken van de filters voldoen aan de eisen van de IEC aanbeveling 225, DIN 45652 ANSI S1.11 klasse III.

Door de hoge ingangsimpedantie en lage uitgangsimpedantie is de filterset ook eenvoudig te gebruiken met andere instrumenten. De voeding van de 1616 wordt verzorgd door 3 normale 1,5V monocellen. De toestand van de batterijen kan van een batterijconditiemetertje worden afgelezen.

Inl.: Brüel & Kjaer, Utrecht.



### 5 1/2 digit multimeters

Fluke (Nederland) introduceert twee nieuwe digitale multimeters. Deze multimeters, met de type-aanduidingen 8350A en 8375A, voldoen aan de eisen die aan een precisie tafelmeterinstrument mogen worden gesteld. De beide typen zijn geschikt voor laboratoriumgebruik of voor inbouw in een systeem. Het model 8350A meet gelijkspanningen, wisselspanningen en weerstandswaarden; het model 8375A meet gelijkspanningen, de

effectieve waarde van wisselspanningen en weerstandswaarden. Extra faciliteiten voor gebruik in een systeem kunnen op wens naderhand worden ingebouwd.

De werking van de multimeters berust op het door Fluke gepatenteerde A/D omzettingprincipe met her-circulerende rest. Bovendien is model 8375A voorzien van een „zelftest" mogelijkheid, waarmee de juiste werking van het instrument zonder bijkomende testapparatuur kan worden gecontroleerd.

Inl.: CN. Rood, Rijswijk - Brussel.

### DPM op 5V voeding met Texas MSI-displays

Analog Devices heeft een 4 1/2 digit DPM met een bereik van 1,9999 V - volle schaal - op de markt gebracht, die wordt gevoed met een gelijkspanning van 5 V.

Deze DPM, type AD2004, heeft een optisch geïsoleerd/gescheiden analoog en digitaal gedeelte, waardoor het complete systeem geheel zwend is te gebruiken. De ingang is differentieel en galvanisch gescheiden van de digitale uitgangen, waardoor het ontstaan van aardlussen wordt voorkomen.

Hij is de eerste in deze serie, die gebruik maakt van een LED-display, waardoor zeer kleine afmetingen 1,8" hoog bij 3" breed en 2,5" diep mogelijk zijn geworden.

Het geheel zwendende, optisch geïsoleerde systeem zorgt ervoor, dat men nauwkeurige metingen kan uitvoeren van zwendende differentieële spanningsbronnen in omgevingen, die veel last hebben van brom en ruis. Tevens wanneer de te meten spanningen zijn gesuperponeerd op variërende common mode spanningen tot 300 V waarbij CMRR wordt geboden van 120 dB. De normal mode ruis met de netfrequentie en zijn harmonischen wordt tenminste een factor 60 dB gereduceerd.

Andere eigenschappen van het type AD2004 zijn onder meer een nauwkeurigheid van 0,01% ± 1 digit, een temperatuurcoëfficiënt van slechts + 15 ppm/°C, de mogelijkheid om deel uit te maken van een automatisch gegevens verwerkend systeem met „fully latched outputs", een programmeerbare komma, automatische overload, polariteit en zero indicatie. Het geheel is ondergebracht in een robuust ontworpen aluminium behuizing, waardoor de eenheid gemakkelijk in het frontpaneel van een instrument kan worden gemonteerd.

Het aantal metingen bedraagt 4 per seconde, waarbij gebruik wordt gemaakt van de „dual ramp" techniek. Door een externe triggering kan het aantal metingen per seconde worden opgevoerd tot acht. Door een extern commando kan een bepaalde meting voor onbepaalde tijd worden vastgehouden.



De AD2004 is bruikbaar als een nauwkeurige DPM alleen voor display doeleinden, alsmede als gecombineerde display en ingangstrap voor een gegevens verwerkend systeem. De grote resolutie van de AD2004 maakt hem uitermate geschikt voor instrumentatietoepassingen zoals Ph meters, digitale thermometers, multimeters, calorimeters, spectrofotometers, flowmeters en fase meters. Hij is ook zeer goed toepasbaar in industriële weegsystemen, proces bewakingsapparatuur, voor het elimineren van aardlussen, voor metingen die vrij van aarde moeten gebeuren en voor nauwkeurige differentieële metingen. De zwendende ingang van het type AD2004 maakt het mogelijk differentieële signalen te meten op common mode spanningen tot ± 300 V.

Inl.: Klaasing Electronics, Breda-Antwerpen.



## ZAKENNIEUWS

Vanaf 15 aug. is de naam **Dage Nederland** gewijzigd in **DATRON**, adres en telefoon blijven onveranderd. Men heeft de alleenverteenwoordiging voor de Benelux van **Magic Dot** solid-state schakelaars. Verder voor Nederland de alleenverteenwoordiging van koellichamen, profielen en reed relais van het fabriekaat **Seem**.

Door uitbreiding van het programma portofoons met o.a. personenzoekinstallaties heeft **Tokai Communication Apparatus**, Japan, een gespecialiseerd bedrijf gevestigd onder de naam **Tokai-Benelux**, Brugstraat 7, Limmen (NH), tel. 02205-1669. Ook postbus 205-Alkmaar staat ter beschikking.

De **Alliège Maatschappij**, Den Haag, heeft de alleenverteenwoordiging van **Telcon Metals Ltd.** voor België op zich genomen. Men fabriceert Telcoseal legeringen, ook wel Fernico of Kovar genoemd. Ze worden toegepast in elektronenbuizen, reed relais, trafo's, condensatoren, leadframes enz. Telcoseal wordt op klanten specificatie geleverd in staf-, strip- en draadvorm.

**Koning & Hartman** vertegenwoordigt voor Nederland **ML Engineering**, dat onder de naam **Digicable** een modulair opgebouwd telemetrie systeem brengt.

## ONTVANGEN CATALOGI, BROCHURES EN HUISORGANEN

**Canon** nieuws no. 3 vermeldt o.a. een droogcopieerapparaat en enkele lenzen.

**Electronic**, München, zond een uitgebreide catalogus van hun programma kool- en metaalfilmweerstand, dat loopt van 1  $\Omega$  tot 100 G $\Omega$ .

In **Cerberus Alarm** no. 61 wordt ingegaan op het brandbeveiligingssysteem van **Cerberus AG**, Männedorf.

**ITT** stuurde „public telephone switching worldwide“, waarin een overzicht wordt gegeven van de door deze firma gemaakte telefoonverbindingen over 1972.

**Heynen**, Gennep, stuurde „Kurier“ no. 20, een uitgave van **EMT** waarin een gelijklopanalisator, het „loopmatic“ stereo-opneemapparaat voor eindloze bandcassettes, plexiglas behuizing voor 2 EMT modellen, 24-ur recorder voor de studio, compressoren, uitwisselbare begrenzers en tenslotte een 4-kanalen nagalmplaat worden besproken.

**Manudax-Nederland**, Heeswijk-Dinther, stuurde een overzicht van het **AEI** gelijkrichtdioden programma van 0,2...1500 A bij 50...5600 V. Voor belangstellenden ligt dit overzicht klaar.

**Johan Pützfeld**, Amsterdam, zond een aantal nylon ringen met gebruiksmogelijkheden, evenals een foldertje over technisch rondsnaar.

*Ecitera* is een uitgave van **Electro-techniek**, Amsterdam. In no. 7 air-conditioning, modernisatie **Radio Meijer**, Apeldoorn, microgolf/magnetron ovens.

**Radio Rotor**, Amsterdam, stuurde **Rotornieuws** 106, waarin een groot assortiment elektronica-onderdelen, bouwpakketjes en apparatuur is opgenomen, w.o. **Sommerkamp** 27 MHz porto- en mobilfoons.

**Midden Nederland**, Epe, stuurde een brochure over **Martini** stapelbakken (voorraadbakken) en metalen onderstellen met zwenkwielen; verder stapellegborden, containers al of niet met pallets.

In het **Marconi Instruments** „Contact“ no. 29 wordt een aut. monitorsysteem voor TV besproken, verder een niet-lineaire vervormings analyzator met ingebouwde sampler, een digitale printer voor de TF 2416, een computer bestuurd teststelsel en een programmeerbare vermogenmeter.

Het **CN Rood** informatieblad no. 2 behandelt mobilfoon service apparatuur en een HF-millivoltmeter van **Rohde & Schwarz**, uitbreiding van het **Permoduul** programma van **Vibro-meter**, een universele teller van **Die-technik**, een kleinbeeldadapter voor scoopfotografie van **Steinheil**, een transient recorder van **Biomation**, de **Elgar** lichtnet storingonderdrukker, isotopenscanners en bijbehorende apparatuur van **Elscont**, produktielascriber (kerver) van **TRW**.

In „Parts“ no. 6 van **Nijkerk Electronica**, Amsterdam, worden nieuwe **SGS** handboeken aangekondigd. Verder zijn de programma's van **Inter-sil** belangrijk, van **PYE** en **Magnetic Devices Ltd.** uitgebreid.

**Corning**, New York, stuurde **product-News**, waarin een computerbestuurd instrument voor identificatie en het tellen van witte bloedlichaampjes wordt besproken. Ook zijn de „fused“ kristal lenzen verbeterd en is een batterij gevoede, draagbare pH-meter ontwikkeld.

**Kathrein**, Rosenheim, stuurde gegevens over antenne meetapparatuur toebehoren.

**HP measurements**, mei/juni 1973, presenteert een logische analyzer, voor het oplossen van digitale problemen. Verder: kabelfoutdetector, computer communicatie systeem, RF signaalgenerator met synthesiser precisie, cardreader leest elk type kaart, reflectiemetingen van 2...18 GHz, impulsgenerator voor het testen van snelle logica, minicomputer met programmeerbare micro-processor, 160-pag tellende diode- en transistorcatalogus.

**Zettler**, München, zond uitgebreide gegevens over bevestigingen volgens de VDS-normen.

**Geveke**, Amsterdam, stuurde een folder van de **Elesta** elektronische voorwaartstellers voor inbouw.

Het **Eurotest Technical bulletin** E17, behandelt een P-scan systeem voor het vastleggen of zichtbaar maken van defecten in of aan lassen volgens een ultrasone methode, die te prefereren is boven een radiografische. Inl.: **Röntgen Technische Dienst**, Delftweg 144, Rotterdam-8.

## AUDIOSCRIPT

Nieuw Loosdrechtsedijk 107  
LOOSDRECHT  
Tel. 02158 - 37 06

importeur van ambitieuze audio-apparatuur zoekt voor service en nazorg van door haar gevoerde produkten en verdere algemeen voorkomende werkzaamheden een

## assistent van de Technische Dienst in de leeftijdsgroep van 18-22 jaar

De gedachten gaan uit naar iemand met het diploma instrumentmaker of in ieder geval iemand die met zorg handen en hoofd gebruikt en ordelijk is, iemand die bij voorkeur wat elektronisch inzicht heeft en zich interesseert voor High Fidelity en alles wat daarmee verband houdt.

Er wordt gewerkt in een klein teamverband in een voormalige boerderij.

Sollicitanten kunnen zich schriftelijk of telefonisch richten tot **AUDIOSCRIPT**.

Indiensttreding op korte termijn is gewenst.



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

- ENKEL- & DUBBELZIJDIG
- GELAKT
- LOOD/TIN BEDEKT
- NIKKEL/GOUD BEDEKT
- DOORGEMETALLISEERD
- TEKST BEDRUKT
- SOLDEERMASKER

**K. S. DJIE** B.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL 020-416222 · TELEX 13137



# MTS'ers elektronika

Shell Nederland Raffinaderij B.V. te Rotterdam-Pernis vraagt enkele MTS'ers elektronika voor plaatsing op de elektronische afdeling van haar Instrumentendienst.

Geboden wordt een zelfstandige en afwisselende werkkring.

De werkzaamheden bestaan in het installeren, regelen, repareren en onderhouden van elektronische meet- en regelinstrumenten en rand-apparatuur van procescomputer-

systemen en strekken zich uit over fabrieken, controlekamers en de instrumentenwerkplaats.

Verwacht wordt dat men bereid is door middel van studie de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied te blijven volgen. Praktijkervaring strekt tot aanbeveling.

Leeftijd: tot 30 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten onder nr. PFO 065/8083 aan onderstaand adres.



**SHELL NEDERLAND  
RAFFINADERIJ B.V.**

Postbus 7000, Rotterdam.

## JESSE

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN
- uit voorraad leverbaar
- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARA-  
RATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN  
TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE  
POOLWISSELAARS  
VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

## Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

**CRAFT luidsprekers  
PEIKER-microfoons**

en

**PROVA transformatoren**

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.  
TEL. 02907 - 58 73



## DE NEDERLANDSCHE BANK N.V.

te Amsterdam vraagt voor haar afdeling Technische ontwikkeling een



## ONDERHOUDSTECHNICUS

voor de verzorging van computergestuurde apparatuur voor documentenverwerking.

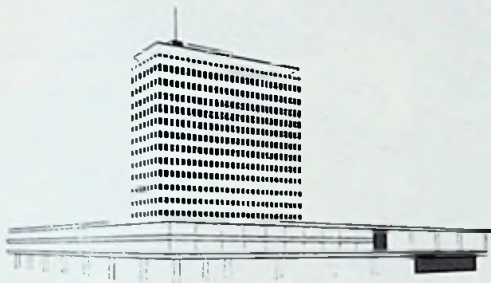
Vereisten:

- diploma M.T.S. of E.T.S. (richting Electronica)
- praktijkervaring met digitale technieken van tenminste 2 jaar
- redelijke beheersing van de Engelse taal
- leeftijd tot circa 35 jaar.

Tot aanbeveling strekken:

- het bezit van het diploma N.E.R.G.-Technicus
- enige ervaring met assembler-talen.

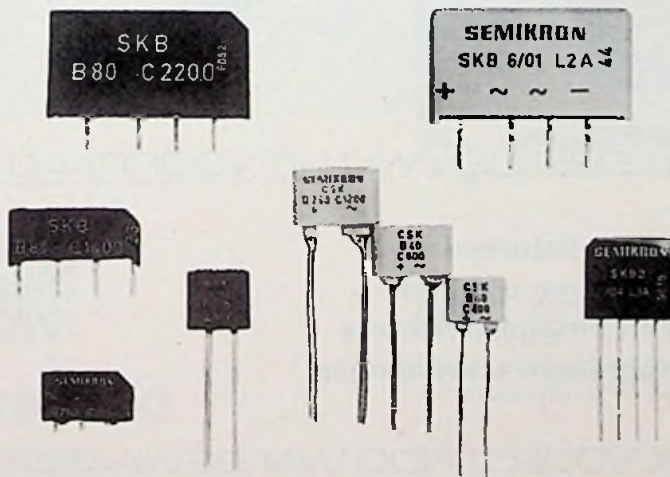
*Schriftelijke sollicitatie onder opgave van leeftijd, opleiding, ervaring, enz. te richten aan de afdeling Personeelzaken-uitvoering van De Nederlandsche Bank N.V., Postbus 98, Amsterdam-C.*



Silicium  
Bruggelijk-  
Richters

van

# SEMIKRON



Silicium  
Bruggelijkrichters  
voor  
Gedrukte Bedrading

vanaf: 600 m.A.  
tot: 3200 m.A.  
stootspanning tot 1250 V.  
Avalanche  
tot  
 $\pm 1700$  V.

VRAAGT BROCHURE B 710 D.

# SEMIKRON

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76  
Telefoon (075) 83258 Telex 13095





IN AUGUSTUS '73 LEVERDEN WIJ UIT VOORRAAD

**82.400 Small Signal Transistoren**  
**19.500 powertransistoren entrics**  
**91.000 dioden en bruggelijkrichters**  
**55.900 geïntegreerde schakelingen**

EN TOCH HEBBEN WIJ OOK VOOR U NOG WAT BEWAARD!

# SKILTRONICS

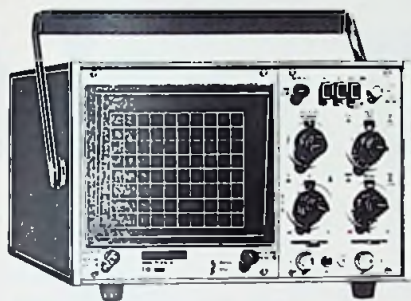
postbus 777 leeuwarden tel. 05100 - 25871



# NordMende meetapparatuur: investering op maat



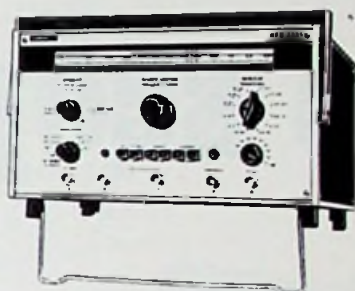
Als u met elektronische meet- en testapparatuur te maken hebt, sturen wij u graag onze catalogus boordevol technische informatie over het omvangrijke NordMende programma. U treft er alles in aan wat u weten wilt over oscilloscopen, analoge en digitale voltmeters, wobblers, generatoren (hf, lf, fm, t.v.), voedingen, regeltrafo's en diverse accessoires. Onmisbare uitrusting voor ontwikkeling, laboratorium en service. Ontworpen vanuit de praktijk.



**Breedband-oscilloscope**  
TO 368, 0-15 MHz, 5 mV/Schd.  
**2.156,-** excl. BTW, incl. meetkop.



**Vervormings-meter**  
KM 394, %, dB, V  
**1.593,-** excl. BTW, incl. meetsnoer.

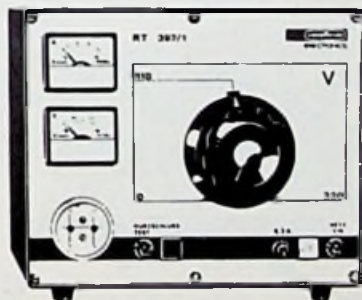


**AM/FM meetzender**  
AFS 3331, 100 KHz - 120 MHz  
**2.563,-** excl. BTW, incl. meetsnoeren.

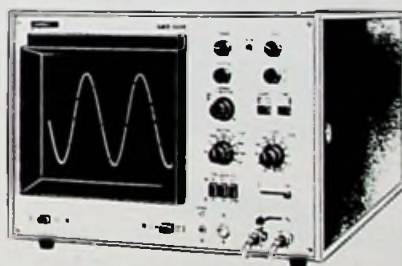
**Digitale teller**  
DIC 3356, 0-20 MHz  
**2.348,-** excl. BTW



**Regel/scheidingstransformator**  
RT 397/1, 700 VA  
**800,-** excl. BTW.



**Grootbeeld - oscilloscope (18 cm)**  
GBO 3326, 0-5 MHz, 1 mV/Schd.  
**2.573,-** excl. BTW, incl. meetkop.



## koelrad

Koelrad bv  
Maalderij 19  
Amstelveen-Zuid  
Telefoon (020) 451655

## bon voor meer informatie

Svp. in ongefrankeerde enveloppe zenden aan Koelrad bv,  
Antwoordnummer 45, Amstelveen.  
Firma

Adres

Plaats

telefoon

T.a.v.

Alle prijzen zijn vrijblijvend.

- zendt mij uw catalogus NordMende meet- en testapparatuur '72/'73.  
 laat uw technisch adviseur bellen om een afspraak te maken.

RE 7



# Schlumberger heeft de scope die U zoekt

Van DC tot 3,5 GHz biedt Schlumberger een serie instrumenten welke qua ontwerp en betrouwbaarheid tot de besten op de markt behoren. 200 uren elektrische, mechanische en klimatologische beproevingen bewijzen de betrouwbaarheid van Schlumberger scopes. Bekijkt u de volgende specificaties eens nader.

## 30-40 MHz

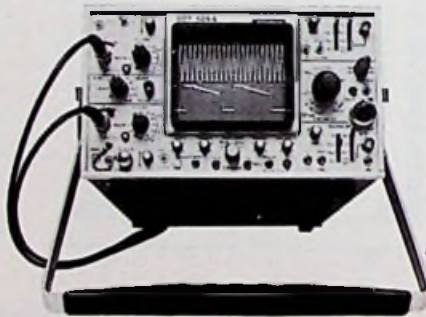
De A 100, een laag geprijsde 30 MHz scope, triggert tot boven de 70 MHz. Een ideaal instrument voor onderwijsdoeleinden en algemeen laboratorium gebruik. Leverbaar met enkele of dubbele tijdbasis, scherm 8 x 10 cm, gevoeligheid 5 mV/cm.

## 60 MHz portable

Type OCT 569A een echte twee kanaals scope, ontworpen voor militaire toepassing, hierdoor uiterst robuust en betrouwbaar.

De ideale scope voor service doeleinden.

Gespecificeerde omgevingstemperatuur  $-10^{\circ}$  tot  $+50^{\circ}$ , dubbele tijdbasis, scherm 8 x 10 cm.



## 100 MHz en hoger plug-in systeem

De 58 serie, met een keuze uit 24 plug-ins en 5 mainframes voor optimale flexibiliteit. 4 straal met een gevoeligheid tot  $20 \mu\text{V}/\text{cm}$ , sampling met digitale uitlezing, PAL en SECAM TV tijdbasis.

Tot 100 MHz mainframe 587B

Tot 150 MHz mainframe 588B

Tot 250 MHz mainframe 590

Met als kleine bijzonderheid dat deze 250 MHz-dual trace tot 400 MHz moeiteloos triggert.

Storage met variabele persistentie biedt de OCT 581.

De nieuwe storagescope 5271 tot 40 MHz bewaart de informatie zonedig meerdere dagen.

Voor uitgebreide informatie en prijzen (welke uiterst interessant zijn):

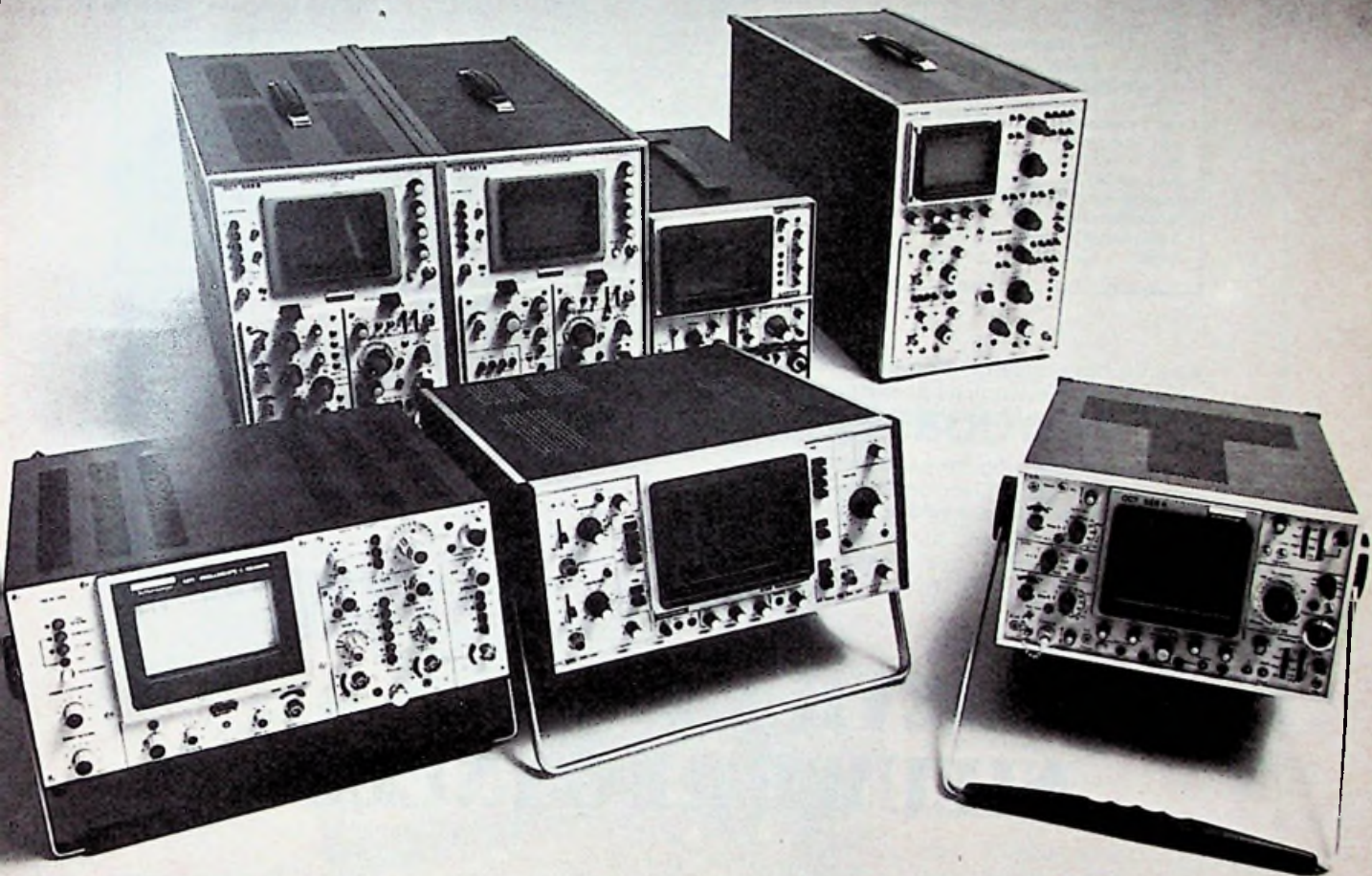
**Schlumberger Instrumenten  
en Systemen**

Antwoordnummer 80, Dordrecht

**Schlumberger**

The European  
Instrumentation Company







# AANGEBODEN: CADEAUBOEKEN

## CADEAUBOEK 1

Weersatellieten. Drs. W. D. M. Janssen en Drs. F. M. Schimmel. De auteurs willen een ieder, die zich deze fascinerende sport eigen wil maken, duidelijk maken dat met vrij eenvoudige apparatuur resultaten zijn te bereiken, die met die van professionele apparatuur kunnen wedijveren. Alle ingrediënten (zoals schema's instructies en eisen voor eert grondstation en verschillende antennesystemen) zijn op bijzonder deskundige wijze bijeengebracht. f 22,50

## CADEAUBOEK 2

Quadro- en stereo versterkerschakelingen. W. Jak. Wie niet wil wachten tot er straks quadro-apparatuur met twee extra geluidskanalen op de markt komt, zal dit boek, dat het resultaat is van maandenlange research, met vreugde begroeten. Het doet namelijk suggesties en schakelingen aan de hand om van een stereo-apparatuur een drie- of vierkanaals muziekinstallatie te maken. f 19,75.

## CADEAUBOEK 3

J. H. Jansen. Spelen met logische schakelingen. In „Spelen met logische schakelingen” behandelt de auteur, de problematiek van de logische schakelingen met digitale circuits in TTL. In een zestal hoofdstukken worden de volgende onderwerpen behandeld: NAND-, NOR- en omkeerschakelingen, RS-, JK- en D-flip-flops, kanaalkiezers, vergelijkingschakelingen, schuifregisters, binaire en decimale tellers, dekoerschakelingen en optischschakelingen f 16,50

Kies uit bovenstaande drie boeken uw boek, of de Radio Electronica opbergmap ter waarde van f 9,25 en geef ons een nieuwe abonnee.

U kent wellicht nog enige mensen die met interesse uw Radio Electronica lezen. Help deze mensen en probeer ze abonnee te maken. Grijp uw kans. Want hierdoor krijgt u uw beloning gratis thuis gestuurd, te weten een boek van plus minus twee tientjes of een

Radio Electronica opbergmap. De nieuwe abonnee moet zich wel abonneren tot 31 december 1974.

Aarzel niet langer en vul onderstaande bon in, of schrijf de bon over indien u het blad niet wilt beschadigen. Stuur dit dan naar Radio Electronica Antwoordnummer 7, Deventer. (de postzegel is voor onze rekening)

U ontvangt dan per omgaande het gevraagde, nadat het abonnementsgeld voldaan is.

# GEVRAAGD: NIEUWE ABONNEES

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica antwoordnummer 7 Deventer

Ik geef op als nieuwe abonnee op Radio Electronica

NAAM .....

het cadeauboek nr.... of De Radio Electronica opbergmap met opdruk van jaartal 19.... stuurt u gratis aan

NAAM .....

ADRES .....

ADRES .....

PLAATS .....

PLAATS .....

Deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart. Dit abonnement loopt tot 31 december 1974.



# NIEUWE AUTORANGE DMM VAN

**ITT m&nbz**



Inclusief batterijvoeding **f 985,-**  
excl. btw

*uit voorraad leverbaar*

- 12 automatische bereiken
- Volledig beveiligd
- Ingangsstroom 50 pA
- Automatische nulinstelling
- LED display

Vdc: 1mV - 1000V, 0,3% v.afl.  
Vac: 1mV - 1000V, 0,4% v.afl.  
R: 1Ω - 15 MΩ, 0,3% v.afl.  
Afm: 250 × 155 × 64 mm.  
Gew: 950 gram.

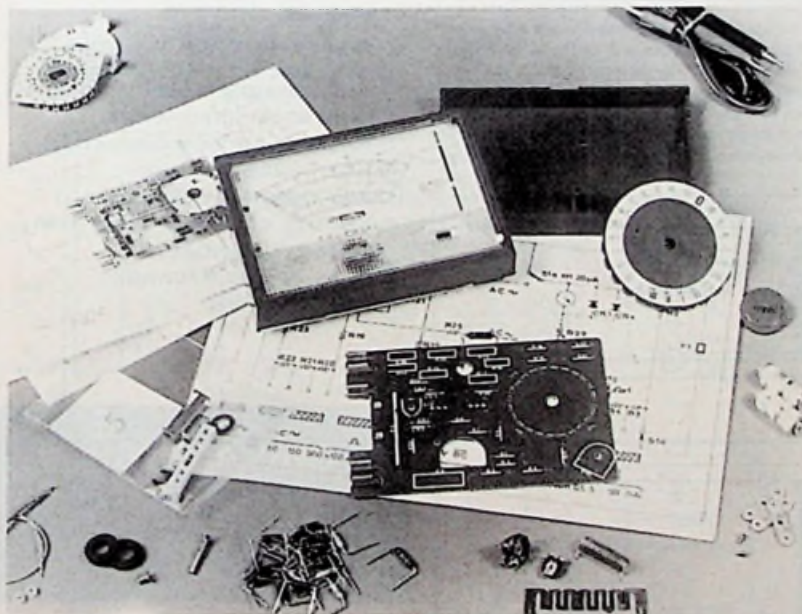
# POCKET MULTIMETER VOOR ZELFBOUW!

Incl. meetsnoeren en batterijen **f 85,-**  
excl. btw

*uit voorraad leverbaar*

- Duidelijke handleiding
- 29 meetbereiken
- Beveiligd tegen overbelasting
- Massief zilveren schakelaar
- Eenvoudige bediening

Vdc: 0,1-1600V, 20kΩ/V  
Vac: 5-1600V, 6,3kΩ/V  
Idc: 50 μA-5A  
Iac: 160 μA-1,6A  
R: 2Ω-5MΩ (4 bereiken)  
Afm.: 137 × 34 × 96 mm  
Gew.: 400 gram.



**Gerlach**

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
TEL: 070-94 88 44



HET INSTRUMENT 26/9 t.m. 4/10  
Stand no. E 31



## HRM-2048: Non-Volatile Electrically Alterable 2048-Bit Semiconductor Memory Array

HRM-2048 Read-Mostly Memories combine the use of amorphous and silicon semiconductors to provide the unique advantages of non-volatility and repetitive electrical alterability—plus TTL/DTL compatible address decoding—all in a single 2048-bit package. Possessing the data retention capabilities of Read-Only and various Write-Once Memories as well as the re-programmability of Random Access Memories, they can be readily applied in configuring large or small READ/WRITE systems that are easily expandable in either number of words or bits per word to meet present and future application requirements.

### MEMORY CHARACTERISTICS

Key to the HRM-2048's unique performance is the use of Ovonic Memory Switches (OMS). Made of a glassy semiconductor material that can exist in either an amorphous or a polycrystalline phase, these two-terminal devices are, in essence, electrically alterable bistable resistors having the voltage-current characteristic shown in Fig. 1. That is, they can be reversibly and repeatedly switched between a high and a low resistance state by application

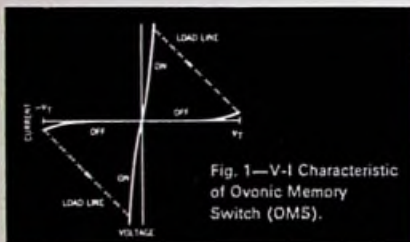


Fig. 1—V-I Characteristic of Ovonic Memory Switch (OMS).

of controlled energy/time pulses. And they will remain in either state indefinitely—even when all power is removed from the circuit.

In HRM-2048s and other Ovonic Read-Mostly Memories, these bistable OMS are combined with pn junction diodes to produce monolithically integrated random access memory arrays.

### ORGANIZATION AND OPERATION

As shown in Fig. 2, the HRM-2048 consists of two 64 x 16 matrices of diode-isolated OMS which can be organized into 2048 x 1, 1024 x 2, 512 x 4, 256 x 8, 128 x 16 or 64 x 32 configurations. It also has seven TTL/DTL compatible inputs and internal "X" line decoding.

Six inputs—A, B, C, D, E and F—are a binary address which selects one of the sixty-four "X" line drivers. The seventh input is a Chip Enable— $\overline{CE}$ —which enables the HRM-2048 when low and disables it when high. This  $\overline{CE}$  also provides a simple means of adding arrays to the system for expanded memory capacity.

Connected to each of the sixty-four "X" lines are pull-up resistors which supply the inhibit voltage to the unselected lines in each array. During READ, the inhibit voltage of +5 volts is supplied through the internal diode to the voltage inhibit input— $V_{inhibit}$ . When WRITE operations are performed, this voltage inhibit input must be switched to +28 volts to provide the necessary increased reverse bias.

A single power supply, nominally +5 volts, is required to power HRM-2048 Read-Only systems. An additional power supply, nominally +28 volts, is required for WRITE operations.

### FEATURES

- INHERENTLY NON-VOLATILE
- ELECTRICALLY ALTERABLE AND RE-ALTERABLE
- IN-SYSTEM READ/WRITE
- RANDOM ACCESS OPERATION
- HIGH NOISE IMMUNITY
- NON-DESTRUCTIVE READOUT
- TTL/DTL COMPATIBLE INPUTS
- EASILY EXPANDABLE
- DUAL IN-LINE PACKAGE
- PRE-TESTABLE

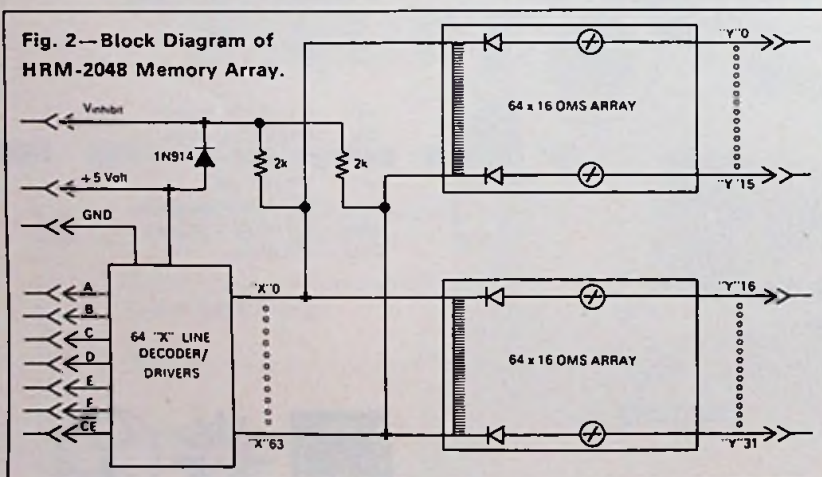


Fig. 2—Block Diagram of HRM-2048 Memory Array.





SPDT



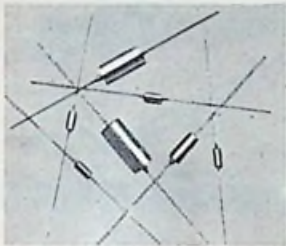
C & K MICROMINIATUUR SCHAKELAARS

- 7101 Enkelpolig om  $f$  2,10  
 220VAC - 2Amp  
 28VDC - 5Amp  
 10 milliohm kontakt weerstand.  
 100.000 schakelingen gegarandeerd.
- 7201 Dubbelpolig om  $f$  2,80



EECO OUIMWIELSCHAKELAARS

- 1776 SERIES  
 Stofdichte uitvoering.  
 Kontaktstroom van 10 microAmp-3Amp.  
 Mill. kwaliteit.  
 Model 177601 decmaal  $f$  11,38  
 Model 177602 BCD  $f$  10,50



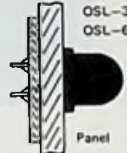
AIRTRONIC TANTAAL CONDENSATOREN

- Volgens mill. CCTU 02-12B  
 0,1 - 330microFarad  
 6,3 - 35V  
 grootte A -  $f$  1,40  
 B - " 1,60  
 C - " 3,--  
 D - " 5,--

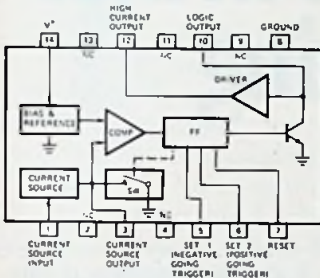


OPCOA SEVEN SEGMENT DISPLAYS

- SLA-7 8 mm hoog karakter.  
 Hoge licht opbrengst door  
 gallium phosphide uitvoering  $f$  17,50
- OSL-3 Solid state lamp gallium  
 phosphide  $f$  2,90
- OSL-5 Miniatuur solid state  
 lamp  $f$  1,65  
 zakjes van 18 stuks  $f$  29,--

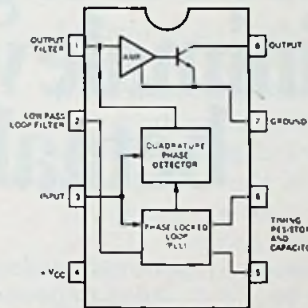


EXAR 320 MONOLITHIC TIMING CIRCUIT



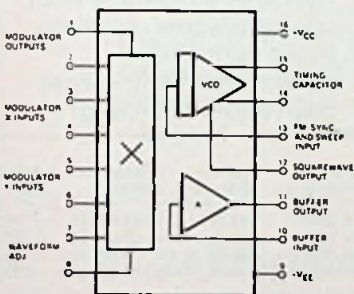
Met slechts 1 condensator en 1 weerstand  $V+$  tussen 4,5 + 24V heeft u een timing circuit voor dokatimer modelspoor enz.  
 1micro sec. - 1 uur.  
 $f$  6,80 per stuk.

EXAR 567 MONOLITHIC TONE DECODER

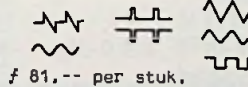


Frequentie 0,01Hz-500KHz gebaseerd op een phase-locked loop instelbare bandbreedte 0-14%.  
 Als een ingang frequentie aanwezig is, locked de PLL en een uitgangssignaal komt beschikbaar.  
 $f$  33,-- per stuk.

EXAR 205 MONOLITHIC WAVEFORM GENERATOR

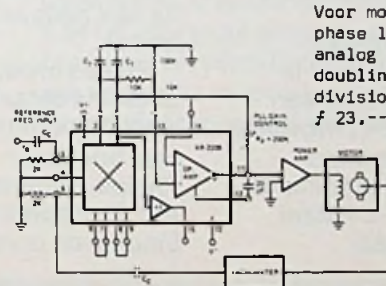


Bestaat uit een multiplexer. Voltage controlled oscillator en versterker met enkele passieve componenten kunnen de volgende golfvormen opgewekt worden



$f$  81,-- per stuk.

EXAR 2308 OPERATIONAL MULTIPLIER

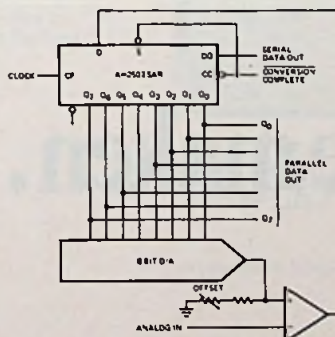


Voor motor speed control phase locked AM demodulation analog computation frequency doubling multiplication division enz.  
 $f$  23,-- per stuk.

Successive Approximation 8-Bit Analog To Digital Converter

HYBRID SYSTEMS

Goedkope 8 Bit D/A converter  
 Ingang 8 Bit of 2 BCD  
 uitgang 2mA  
 settling time:  
 950 nanosec.  
 Prijs  $f$  49,-- per stuk



ADVANCED MICRO DEVICES

AM 2502/2503  
 Approximation registers met een 7400 als clock, de 2503 als register, de H.S. 371-8 als D/A converter en de LM 311 als comparator, kunt u een 1 Microseconde snelle A/D converter maken.

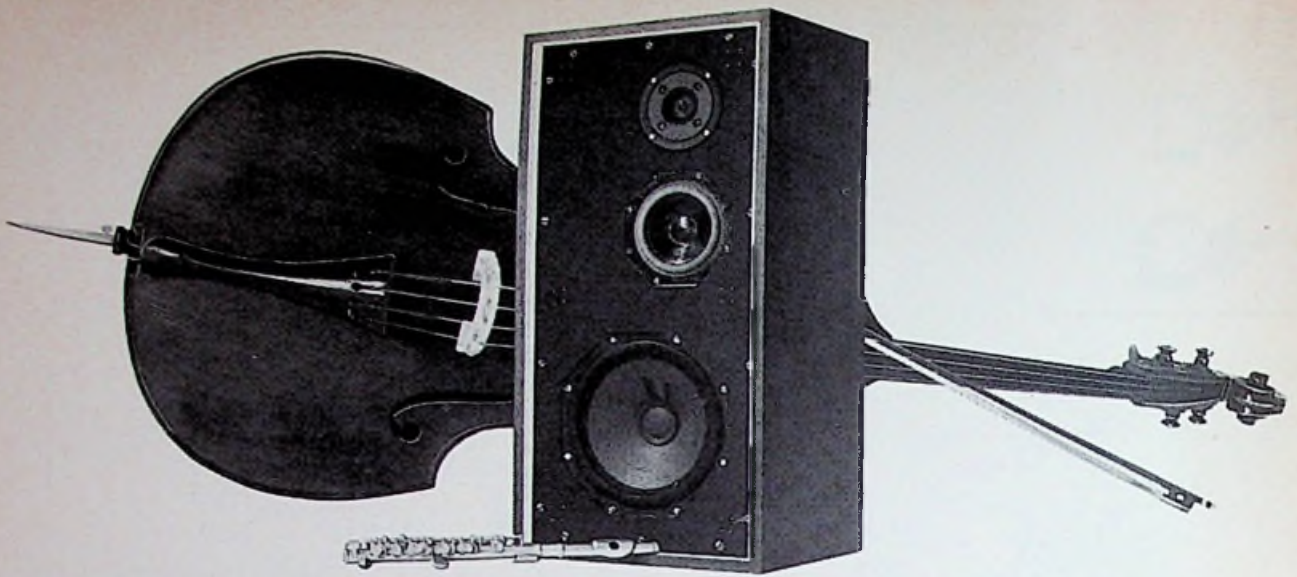
- AM 2503  $f$  53,--  
 AM-LM 311 " 12,--  
 HS-371-8 " 49,--

Bestellingen per postgiro nr. 2903379  
 Boven  $f$  100,-- franko,  
 onder  $f$  100,--  $f$  5,-- verzendkosten.



Kruislaan 235 - Amsterdam  
 Tel. 020 - 92 87 66 / 92 87 67





# Hoe wordt 'n erg goeie box met minimale vervorming betaalbaar?

'n Erg goeie box. Dus eentje, die ruimschoots voldoet aan de eis volgens DIN 45500. Waaruit scherpe hoge piccolo-tonen even zuiver klinken als extreem lage, gestreken bassen.

Philips levert luidspreker-pakketten om zo'n box zelf te maken. En daarbij is niets aan het toeval overgelaten. Zorgvuldig geselecteerde luidsprekers. Optimaal ontworpen scheidingsfilters. Plus een kant-en-klaar klankbord met speciaal

gevormde luidsprekergaten.

Alles zo geconstrueerd dat aan het zelf maken van zo'n box geen risico's zijn verbonden. Daarbij kunt u het uiterlijk van de box aanpassen aan uw eigen smaak.

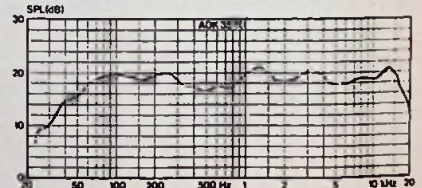
Philips luidspreker-pakketten: alleszins betaalbaar en . . . leuk werk. Voor meer gegevens: een briefkaart aan Philips Nederland B.V., Afd. Luidsprekerkits RE, VB 9-35, Eindhoven is voldoende.

Tijdelijk bij aankoop van een Philips luidspreker-pakket een bijpassend houtpakket voor een zéér speciale prijs.

- zeer snelle montage door speciaal 'vouw'-systeem
- fraaie vormgeving
- geheel compleet; verder geen materiaal nodig!

luidspreker-combinatie	belastbaarheid	frequentiegebied	prijs per stuk
ADK 0310**	10 W	50-18.000 Hz	/ 73,75
ADK 2020*	20 W	45-22.000 Hz	/ 127,—
ADK 2525*	25 W	42-22.000 Hz	/ 178,—
ADK 3540*	40 W	33-22.000 Hz	/ 279,—

\*\* Alleen leverbaar per 2 stuks  
\* voldoet ruimschoots aan DIN 45500  
Alle typen leverbaar in 4 ohm en 8 ohm.

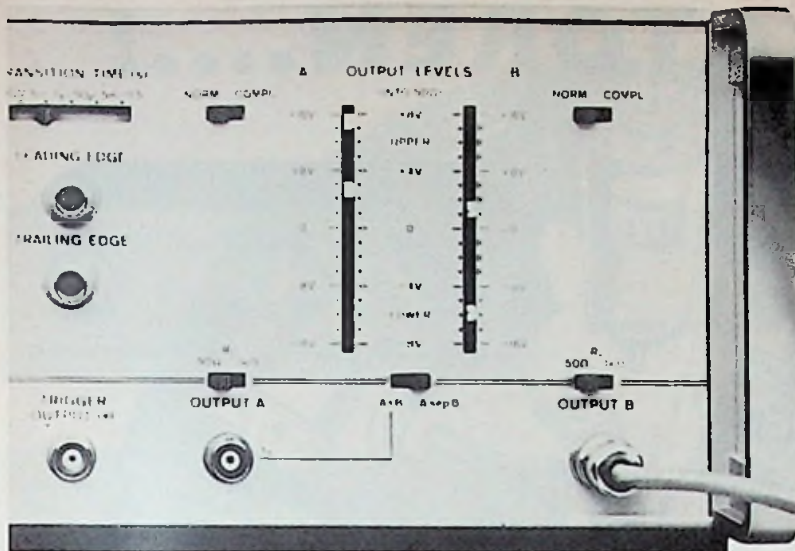


## Door 'm zelf te maken.



# PHILIPS





## Eén van de grote pluspunten van onze nieuwe Universele Pulsgenerator

Hewlett-Packards nieuwe geperfectioneerde type 8015A neemt ruwweg 80% van alle pulsgenerator-toepassingen voor zijn rekening - vooral bij MOS-schakelingen.

De niveauregeling is ongekend eenvoudig. De beneden en boven-niveaus op elk kanaal worden onafhankelijk bediend door een schuif die de niveaus direct op een nauwkeurige schaal weergeeft. Ook de stijgen valtijden zijn afzonderlijk instelbaar.

Twee uitgangen die elk tot 16V (over 50 ohm) of samen 32V afgeven, maken dat de 8015A gebruikt kan worden met alle instrumenten of ze met hoge of lage drempelwaarde werken.

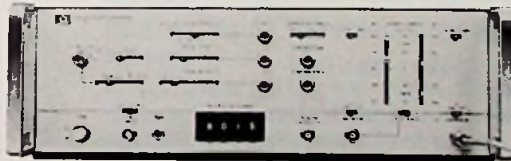
En dankzij de maximum herhalingsfrequentie van 50 MHz, kunt U er nog lange tijd plezier van hebben.

Vertraging-instellingen maken het opwekken mogelijk van twee-fasen-kloksignalen voor MOS IC's. Ook het opwekken van een „burst" is mogelijk; de 8015A kan elk vooraf bepaald aantal perioden genereren van 1 tot 9999. En als U wilt kunt U ook een eenkanaalsuitvoering krijgen.

De 8015A: een echt functioneel, waar-voor-uw geld-instrument. Eén uit een grote serie van pulsgeneratoren van Hewlett-Packard. Er is er een voor elke toepassing; vanaf heel eenvoudig tot en met zeer uitgebreid.

### Zó krijgt U meer informatie:

voor uitvoerige inlichtingen over de unieke 8015A (of andere Hewlett-Packard pulsgeneratoren) hoeft U zich slechts in verbinding te stellen met Hewlett-Packard Benelux N.V., Weerdestein 117, Postbus 7825, Amsterdam 1011, Tel.: 020-442966/427777.



HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

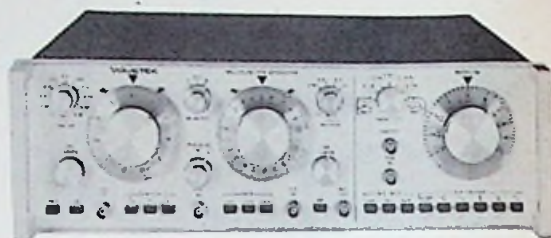


# GENERATOREN....?

## FUNKTIEGENERATOREN

fabr. Wavetek

frekwentiebereik: 2  $\mu$ Hz - 10 MHz  
spanningsvormen: sinus, blok,  
driehoek, zaagtand, impuls en gelijkspanning  
gebruik: normaal, triggered, gated, phaselocked, toneburst, sweep-  
norm, sweep-triggered en sweep and hold  
keuze uit 21 modellen, prijzen vanaf f 1060,-



## IMPULSGENERATOREN

fabr. Dytech

frekwentiebereik: 1 Hz - 50 MHz  
uitgangen: positief en negatief, complementair  
gebruik: triggered, gated synchroon, gated a-synchroon, tone-burst,  
dubbelpuls en delay  
keuze uit 7 modellen, prijzen vanaf f 612,-



## SIGNAALGENERATOREN

fabr. LogiMetrics

frekwentiebereik: 50 kHz - 520 MHz en 1 GHz - 2 GHz  
modulatie: AM, FM, in- en extern,  
verzwakking tot - 130 dBm, ingebouwde teller,  
phaselocked uitvoeringen,  
keuze uit 10 modellen, prijzen vanaf f 6230,-



fabr. Polarad Electronics

frekwentiebereik: 0,95 GHz - 21,0 GHz  
modulatie: FM, puls en blok golf  
speciaal klystron met lange levensduur en lage vervangingskosten  
keuze uit 16 modellen, prijzen vanaf f 6750,-



## ZWAAIGENERATOREN

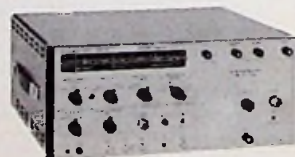
fabr. Wavetek Indiana

frekwentiebereik: 500 kHz - 1,4 GHz  
aparte aut. sterkteregeling voor markers  
zeer goede lineaire tijd over gehele band  
keuze uit 7 modellen (exkl. T.V. zwaaien.)  
prijzen vanaf f 3580,-



fabr. Wiltron

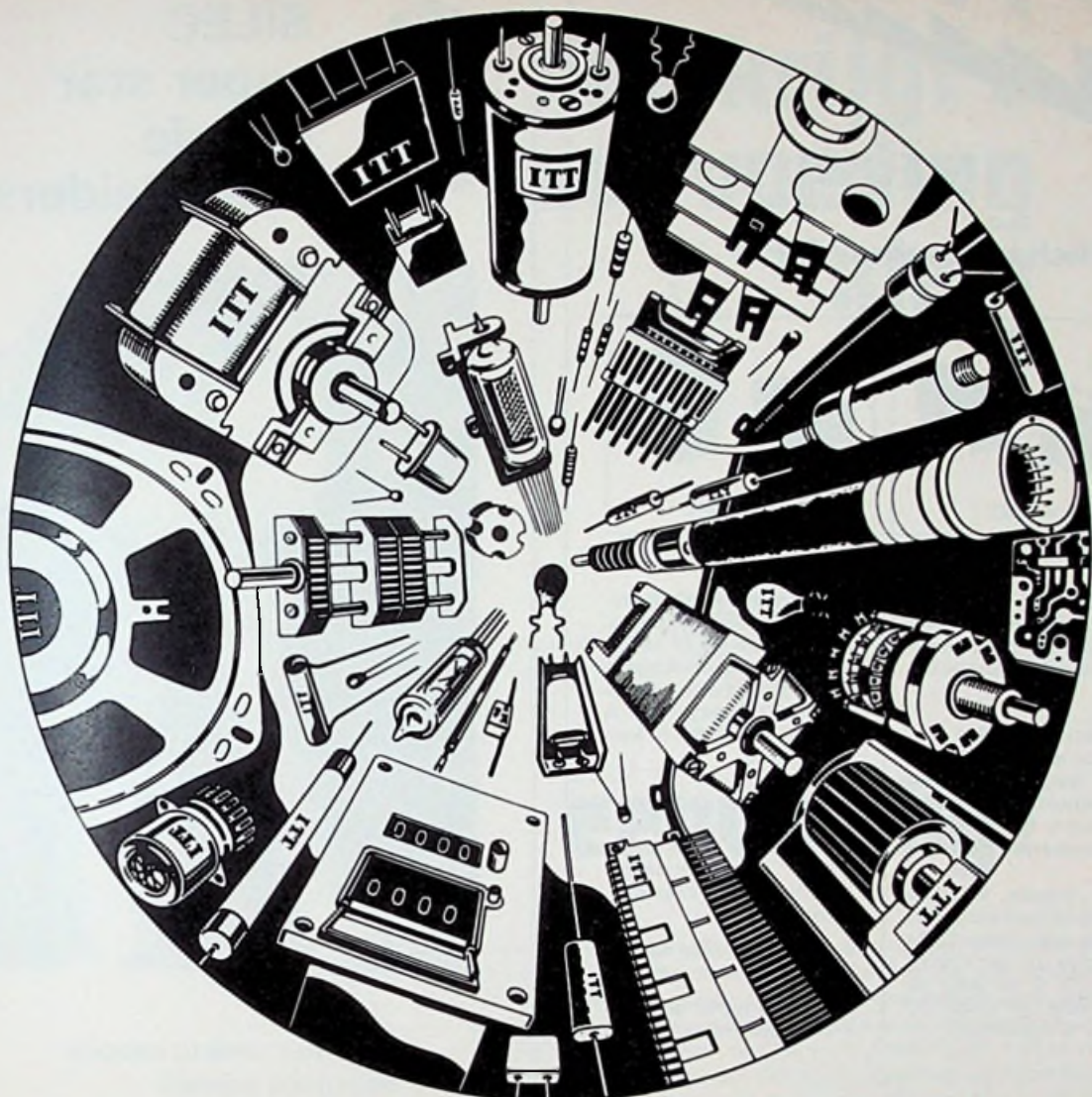
frekwentiebereik 100 kHz - 18,5 GHz  
geheel solid-state  
leverbaar met apparatuur voor SWR-metingen  
keuze uit 18 plug-ins, w.o. „2 oktaaf“ plug-ins prijzen vanaf f 3225,-



Het instrument Stand no. E25

**AIR-PARTS** Int. b.v. HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - 2100  
Telefoon 070 - 99 47 40





**Bent U voldoende geïnformeerd  
over Europa's meest uitgebreide componenten reeks?**

Aan ITT Standard Nederland  
Postbus 118  
Rijswijk 2100 Tel. 070 - 907855

Zend mij uw ITT componenten katalogus.

Naam : .....  
 Werkzaam bij : .....  
 Afdeling : .....  
 Adres : .....  
 .....  
 .....

De kans bestaat, dat u nog niet alle produkten kent van de 58 Europese componenten-fabrieken van ITT.

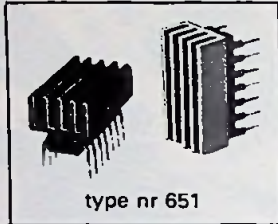
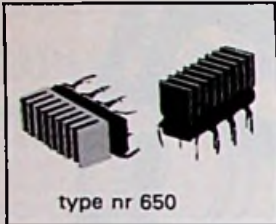
In dat geval raden we u aan, de coupon uit deze advertentie (of de antwoordkaart van dit tijdschrift) even in te vullen en op te zenden. U ontvangt dan onze componenten katalogus, die u de weg wijst naar onze Produkt-overzichten, data-boeken en brochures.

KOMPONENTEN **ITT**



# NIEUW!

## Koellichamen voor DIP's



„Dual-in-line“ behuizingen kunnen nu worden gekoeld en beschermd met Wakefield koellichamen.

De typen 650 en 651 verlagen de werkingstemperatuur hetgeen de toepasbaarheid qua thermische eisen flexibeler en betrouwbaarder maakt.

In de meeste situaties moet de temperatuur aan het huis voor plastic DIP's gehouden worden tussen 50 en 70 °C en voor de keramische DIP's van 100 tot 125 °C maximum.

Aanbevolen wordt de typen 650 en 651 aan de bovenkant van de 14 of 16-pins DIP's te bevestigen met Wakefield Delta Bond 152 epoxy Type A tot 100 °C Type B van 100-150 °C

- Voor het grootste assortiment koellichamen
- Vraagt u onze catalogus
- Diverse typen uit voorraad leverbaar.

## *Datron b.v.\**

\*Met ingang van 12 augustus 1973 is de naam Dage Nederland B.V. veranderd in DATRON B.V.

Advies- en verkoopkantoor voor electronica,  
Willemstraat 7,  
Postbus 484,  
Breda.  
Tel. 01600 - 4 11 52  
Telex 54512.



## SILEC super star van de halfgeleiders



- FAST RECTIFIERS DIODES
- RECTIFIER DIODES
- POWER DIODES
- ZENER DIODES
- THYRISTORS
- TRIACS
- DIACS
- HOOGSPANNINGS DIODES
- DARLYSTOR
- BRUG

Agent voor de Benelux:

### ETS CLOFIS S.P.R.L.

Steenweg op Brussel, 539-1900 OVERIJSE  
Tel. 02/57.18.05 (5 lignes) - Telex: 226.93

Oudemanstraat, 2-2010 DEN HAAG  
Phone: 070-98.77.58 - Telex: 32775





hoe krijgt u uw voeding klein?

eenvoudig!

U kiest er een uit het onmetelijke programma van de voedingsdeskundige Farnell. Er is waarschijnlijk geen enkele fabrikant die de voedingsproblemen van elektronici zo grondig heeft geanalyseerd als Farnell Instruments, Engeland, en die daar zo slagvaardig op heeft gereageerd. Farnell levert een uitgestrekte reeks voedingseenheden, zowel tafel- als inbouwmodellen, voor lage tot hoge spanningen en voor kleine tot grote stromen. Ook als U extreme eisen stelt aan de rimpelloosheid of aan de temperatuurcoëfficiënt kunt U in de Farnell-reeks de juiste voeding vinden. Er is zelfs een voeding met een TC van 0,005%/°C. En niet te vergeten de krachtpaters onder de voedingseenheden, de "heavy duty power supplies", waarvan de uitgangsspanning regelbaar is tussen 0 en 60 volt. De maximum stroom bedraagt maar liefst 50 ampère, dat wil zeggen dat U 3 kW energie van deze voeding kunt betrekken!

"IMP" is de naam van een nieuwe reeks compacte en goedkope voedingseenheden voor gering vermogen, die zijn ondergebracht in een geëxtrudeerd aluminium kastje. Ze kunnen gemakkelijk worden ingebouwd in de te voeden apparatuur, maar ze zijn ook bruikbaar als tafervoeding. De 6-volts-eenheden zijn voorzien van overspanningsbeveiliging. De uitgangsspanning is binnen ruime grenzen regelbaar door middel van een schroevendraaierinstelling. Bij een verandering van 10% van de netspanning is de variatie van de uitgangsspanning kleiner dan 0,05% + 5 mV. Dezelfde getallen gelden als de belasting verandert van nul tot maximum. Bij volle belasting is de rimpelspanning kleiner dan 1 mV. Alle eenheden zijn uitgerust met een stroombegrenzer.

De prijzen zijn bijzonder laag:

Een vierkleurenkatalogus zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.



**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek b.v.  
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\*  
telex 31528

type	spanning (V)	max. stroom (mA)	afmetingen (mm)	prijs
6/500P	4...6	500	35 x 63,5 x 142	f 160,—
12/250P	6...12	250	idem	f 150,—
24/125P	12...24	125	idem	f 150,—
15/15/100P	15...0...15	100	idem	f 160,—
6/1P	4...6	1000	41 x 63,5 x 146	f 180,—
12/500P	6...12	500	idem	f 170,—
24/250P	12...24	250	idem	f 170,—
15/15/200P	15...0...15	200	idem	f 190,—



# Weller® soldeerbouten

Wij leveren deze in de professionele uitvoering, met temperatuurcontrole (magnastat). Nieuw is de Weller mini-soldeereenheid. Temperatuurregeling voor 290-340 en 400° C.

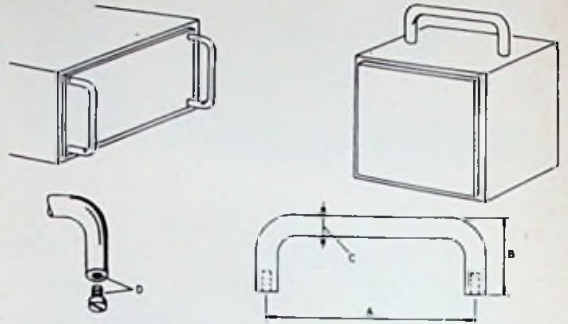
Speciaal geschikt voor zeer fijn werk. Stiftafmeting vanaf 0,25 mm.



**NIERSTRASZ NV**

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam  
(020) 94 16 76 Postbus 4141 Telex. 12482

## Montaflex-Handvatten



STAAL VERCHROOMD  
STAHL CHROMIERT

ACIER CHROME  
STEEL CHROMIUM PLATED

TYPE	A	B	C	D	prijs
HV 18	180 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 3,60
HV 12	120 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 3,15
HV 11	112 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 3,-
HV 9	90 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 2,95
HV 8	80 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 2,95
HF 6	60 mm	22 mm	6 ∅	M 3	f 2,10
HV 4"	101,6 mm	30 mm	9,52 ∅	M 5	f 2,95
HV 6"	152,4 mm	30 mm	9,52 ∅	M 5	f 3,45

**GULLY B.V. - LOOSDRECHT**  
Tel. 02158-3393

Voor Uw service- en onderhoudsdienst bieden wij U de modernste en kleinste duitse mobilfoon, de

## TELETRON T 70

met 10 Watt antennevermogen.

Leverbaar met 5-toon selectief oproepsysteem en afstandsbedienings-centrale



Voorts in ons programma:

## „CSF“ FM-PORTOFOON

150 MHz-band, 3 kanalen  
1 Watt-HF-vermogen met Ni-Cad-batterij

**FM 691 Alarmeringszenders/-ontvangers**  
voor draadloze alarmeringen.



## HESSING Telecommunicatie B.V. - De Bilt

GROEN VAN PRINSTERERWEG 15/POSTBUS 14 TEL. 030-763521 - TELEX 47617



# Kijk eens hoeveel functie- generator U krijgt voor f 916,-

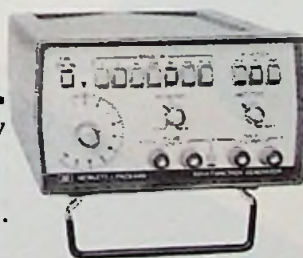
• Hewlett-Packards nieuwe en verbluffend goedkope model 3311A genereert sinus, vierkants en driehoeksgolven over een bereik van 7 decaden; van 0,1 Hz tot 1 MHz. Met een uitwendige spanning kan de frequentie in een bereik van 10 : 1 worden geregeld.

Bovendien krijgt U een 50 dB spanningsregeling en een afzonderlijke impulsuitgang voor synchronisatie of aansturing van logische schakelingen. Snufjes die U nauwelijks kunt verwachten van een instrument voor maar f 916,-.

De nieuwste fabriekstechnieken maken automatisch testen van alle inwendige circuits van deze kompakte, stoere functiegenerator mogelijk.

De tijd die wij besparen, is geld dat U bespaart. Tenslotte: model 3311A heeft de stijl, kwaliteit en service achter zich die Hewlett-Packard tot 's werelds grootste producent van elektronische instrumenten heeft gemaakt.

Wilt U gedetailleerde inlichtingen of voor tien dagen een 3311A vrijblijvend op proef dan hoeft U alleen maar de bon te retourneren, per omgaande.



- Graag gedetailleerde inlichtingen over uw 3311A functiegenerator.
- Ik wil de 3311A graag 10 dagen vrijblijvend op proef (alleen voor bedrijven).

Naam: .....

Functie: .....

Bedrijf/Instelling: .....

Adres: .....

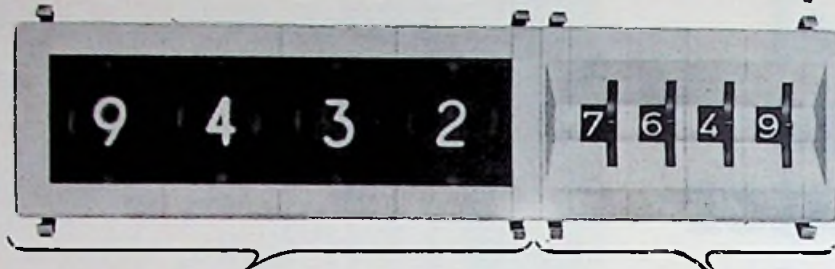
Plaats: .....

HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Weerdestein 117, Postbus 7825 Amsterdam. Tel.: 020-442966 en 427777



# Contraves de ontwerper van:



## CODICOUNT

Indikatoren en teldekaden in meer dan 50 uitvoeringen als blind, decimale of binaire ingangen of uitgangen - 8 of 16 mm cijferhoogte - voeding uitsluitend 5 V.

Bijbehorende eenheden als komparatoren pulsformers, versterker met relais. Eenvoudige montage te combineren met Multiswitch duimwielchakelaar.

## MULTISWITCH

heeft nu 12 hoofdgroepen instelschakelaars, waaronder het grootste en kleinste bestaande type - stof- en spatwaterdichte uitvoeringen - vele kodes - opschriften naar wens - gekleurd of verlicht keuzewiel - diverse aansluitmogelijkheden - hoge kwaliteit o.a. gepatenteerd verguld systeem - eenvoudige montage - naar wens gemonteerd met bijv. dioden.



ANNA PAULOWNASTRAAT 46  
DEN HAAG - TEL. 070 - 469336  
POSTBUS 3500 - TELEX 33270

**BON** voor gratis informatie

Fa \_\_\_\_\_

T.a.v. \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

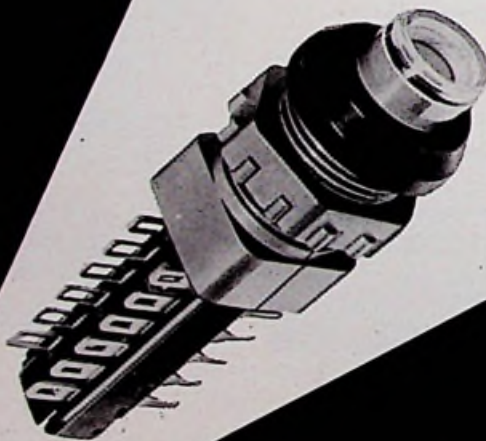
Zenden in gesloten envelop aan nevenstaand adres.  
Plak geen postzegel, die is voor onze rekening.

73041

## DRUKTOETSEN MET KLEURSIGNALERING

*zonder lampje !*

geen bedradings- en stroomvoorzieningsproblemen.



Serie ZF toetsen voor  
eëngatsmontage

Serie FA enkele toetsen  
en toetsenstroken  
met ronde en recht-  
hoekige knoppen

Uitvoerige prospectie op  
aanvraag.

**RUDOLF SCHADOW K.G.**  
**BERLIJN-WEST**

Importeur: **TECHNISCH BUREAU UYLENBURG**  
Postbus 176 - Haarlem  
Tel. 023 - 315 709



# EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

## STEREODECODER SD 601.

Transistoren 3 x BC168AB, 1 x AA151, 7 x AA119. Met schema f 12,50  
Weer ontvangen, de IC STEREODECODER voor de HiFi radio 2800. Met de nieuwste IC SN76110 van TEXAS INSTRUMENTS. Geheel compl. met aansluitschema f 37,50  
PRE-AMPLIFIER VV77.

Stereo pick-up voorversterker met ingebouwde voeding. Speciaal voor inbouw draaitafel+ f 45,00  
Diverse merken schrijfmachines w.o. Remington, Olympia, Adler I.B.M. met en zonder balletje. Prijzen vanaf f 50,00 tot met f 750,00

## TELEFOON MATERIAAL

Telefoon toestel zwart f 25,00  
Serie telefoon toestel f 35,00  
Het nieuwste van het nieuwste: Telefoon-toestel met druktoetsen in plaats van kiesschijf f 32,50  
Druktoetsetelefoon toestellen kunnen alleen telefonisch besteld worden.  
Telefoon-omschakelaars f 8,50  
Telefoon-omschakelaars automatisch f 17,50  
Extra telefoon bel f 4,75  
Telefoon terrein-claxon 220 volt AC. f 22,50  
wordt echter niet opgestuurd.

4 polige telefoonplug met stopcontact f 7,50  
Telefoonkostentellers f 12,50  
Telefoonkiesschijven van f 1,50 tot f 5,50  
Telefoonstappenrelais van f 7,50 tot f 9,50  
Telefoonsoortjes f 2,75  
Telefoonkabel per meter  
4 aderig soepel zwart f 0,45  
5 aderig grijs f 0,75  
10 aderig grijs f 1,25  
20 aderig grijs f 2,25

## DIVERSEN:

Transistor FM tuner. HF deel. HF 222. Echter met defecten, dus voor de onderdelen. 2,50  
Luidsprekersnoertjes met aangegeven DIN plug. Lengte ± 4,75 meter meter. Per stuk f 1,25  
Nuvistor 7586 Philips (6C4) compl. met voetje f 4,50  
Verhuis-trafo in metalen kastje. 110 - 125 - 220 Volt 75 watt f 17,50  
Wasmachine programmeerunit 220 volt. Met zeer veel schakelmogelijkheden. Per stuk f 9,75  
Per 10 stuks f 75,00  
Dyn. microfoon element van zeer bekend Duits fabrikaat f 7,50

Trafo voor transistorvoeding 2 x 12 volt 1 Amp. Prim. 220 volt f 10,75  
1 2 x 12 volt 0,5 A Prim. 220 volt f 7,75  
2 x 6 volt, 1 Amp. Prim. 220 volt f 10,25  
Licht-orgel modul L19. 1 Kanaals 1000 watt 220 volt f 19,50  
Nagalmunit R21, klein model. Ingang 8 ohm. Nagalmtijd 1,4 sec. Vert. per 15 m sec., uitgang 30 kohm f 12,75  
Nagalmunit R4 Groot model. Ingang 8 ohm. Nagalmtijd 2,5 sec. Vert. per 25-30 m sec., uitgang 30 kohm f 21,75  
2 Nagalm unit RE 6 Ingang 5 - 15 ohm nagalmtijd 2 sec. Vertr. per. 30 msec uitgang 10 k ohm. f 16,00

ELECTRET CONDENSATOR MICROFOON MC138S. (Vulpenmodel) met ingebouwde voeding 1,5 volt Compl. met windkap en tafel-standaard. Ferq.bereik 20-13 000 Hz bij 0 db f 174,25  
ELECTRET CONDENSATOR MICROFOON MC139 L REPORTER. Met ingebouwde 1,5 volt voeding. Compleet met windkap en tafelstandaard. Ferq.bereik 50-10 000 Hz bij 0 db f 65,00  
UHER REPORT (draagbare bandrecorders)  
Voor demonstratie gebruikt.  
4000 mono 2 spoors f 350,00  
4400 stereo 4 spoors f 450,00  
UHER UNIVERSAL 5000 f 350,00

Siemens potkern A7901. Zonder luchtspleet. Hoog 25 mm Ø 40 mm compl. met wikkellichaam f 4,75  
Siemens E kern. 40 x 45 x 15 mm zonder luchtspleet. Compleet met wikkellichaam f 4,75  
Philips potkern. Geheel compl. 25 mm Ø hoog 15 mm f 2,50  
Zelftappende kruiskopschroeven. Ø 2 mm lang 10 mm. Per 100 stuks f 0,75  
Mu-metalen kastjes, zeer goede kwaliteit, afm. 95 x 70 x 80 mm f 22,50

## MOTOREN:

AEG Veldplaten batterij motor, compl. met regelversterker f 22,50  
Motortje 12-24 volt met vertraging 1 : 7 met Cluts-Clats koppeling. Nieuw in doos f 15,00  
SIEMENS Motor TDM 36 a 3 volt dc. 1 : 15 f 15,00  
DISLER modelbouwmotoren 1,5 - 4 volt f 2,25

## PROF. MEETSCHAKELAARS

24 x 4 standen f 12,50  
24 x 6 standen f 7,50  
16 x 4 standen f 9,00  
3 x 13 standen f 4,75

Diverse soorten draadgewonden pot.meters vanaf f 1,75  
„Helitrim“ 10 slagen trimpotentiometer met schroefinstelling 2 kohm f 1,75

PHILIPS H.F. Breedband oscillograaf G.M.5602. Bandbreedte 0-14 MHz. Tijdbasisgenerator kan zowel gesynchroneerd als getriggerd worden gebruikt. Het apparaat wordt met ventilator gekoeld. Dit alles met doc. voor slechts f 650,00

## „STANDARD PULS GENERATOR“

Model 1817. Made in USA. Bereik van 1 µs tot 5 sec in 14 bereiken. Triggerbereik van 10 µs toe tot 1 sec in 6 bereiken. Tevens 3 H.F. bereiken van 5-10-50 MHz. Een pracht set welke door ventilator wordt gekoeld. Dit alles in een set verwerkt voor. f 250,00  
400 MHz Zender met in de eindtrap 2 x 4X150A Compl. met blower en gloeidraad trafo 220 volt 50 per. Deze eindtrap is zeer goed bruikbaar voor liniere- nabrander. f 250,00  
Van deze bovenstaande apparaten zijn slechts enkele stuks voorradig. Dus haast U.

## Diverse indicatie metertjes.

EW 1013 350 uA 600 ohm.  
Afstemmeter schaallengte 40 x 10 mm. Totale grootte 42 x 40 x 24 mm schaalaaanduiding 1 - 6. Met verlichting 6-7 volt 30 mA. f 4,75  
EW 1014 350 uA 600 ohm.  
Afstemmeter schaallengte 30 x 8 mm. Totale grootte 38 x 17 x 32 mm schaalaaanduiding 1 - 6. Met verlichting 6-7 volt 30 mA f 5,25  
EW 1014 A 220 uA 1200 ohm.  
Dezelfde uitvoering als EW 1014 doch echter zonder verlichting. f 4,95  
EW 1015 50-0-50 uA 5000 ohm.  
Voor balans of veldsterkte meter. Schaalaanduiding 3 - 0 - 3 Schaallengte 30 x 8 mm. Totale grootte 38 x 17 x 32 mm. Met verlichting 6-7 volt 30 mA f 5,50  
UHER DB EW 1016. 850 uA 560 ohm. (bij 0 DB = 500 uA) schaalengte 36 x 16 mm. Totale grootte 50 x 24 x 43 mm.  
Met verlichting 18 volt 30 mA. f 7,75  
Zonder verlichting f 7,25  
STEREO INDICATOR EW 0001.  
Heeft de zelfde afmeting als de afstemmeters EW 1014-1015.  
Met verlichting 12 volt 30 mA f 1,45

MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN. POSTORDERS ONDER REMBOURS, UITSLUITEND BOVEN DE f 25,00



# Kwarts Kristallen

**FREQ - KC**

DE MINIMUM-PORTOKOSTEN BEDRAGEN f 3,75



- Vraagt kristallijst  
 Houders voor kristallen . . . . . f 0,50  
 120 stuks kwarts kristallen van  
 5675 kHz tot 8650 kHz olopend  
 met 25 kHz . . . . . f 60,00  
 Elco, 1000 uF, 8 V . . . . . f 0,50  
 10 stuks . . . . . f 3,00  
 Siemens elkco 300 uF, 30 V . . . . . f 0,50  
 Projectiebuis, 24 V, 200 W . . . . . f 2,00  
 Micr. kapsel . . . . . f 0,50  
 Tel. kapsel . . . . . f 0,85  
 Telefoonhoorn . . . . . f 3,00  
 Nieuwe telefoonhoorn met spi-  
 raalsnoer . . . . . f 7,50  
 Telefoonkiesschijf . . . . . f 1,50  
 Witte kiesschijf . . . . . f 2,50  
 Huistelefoon toestellen met in-  
 ductor, per stuk . . . . . f 25,00  
 Telefoonbel . . . . . f 5,00  
 Tel relais, 5 cijfers, 6 V . . . . . f 2,50  
 Tel relais, 5 cijfers, 24 V . . . . . f 2,00  
 Dump sprietantenne, 120 cm, in  
 5 delen, flexibel onderstuk . . . . . f 1,00  
 kWh. meter 220 V, 5 A . . . . . f 5,00  
 Variabele condensator 2 x 500  
 pF, met fijnregeling . . . . . f 3,50  
 Var. condensator, 3 x 275 pF . . . . . f 3,50  
 Micro swits 1 x wissel, p.st. . . . . f 0,75  
 10 stuks voor . . . . . f 5,00  
 AEG motortje, 22 Volt wis-  
 selsp., 300 mA, 57,5 bij 46 mm . . . . . f 5,00  
 Motor, 110 V, 35 W, links en  
 rechts draaiend, nieuw . . . . . f 1,95  
 Instrumentknop voor 6 mm as.  
 Diam. 8 cm, van f 5,00 voor . . . . . f 2,25  
 Enkelzijdig pertinax printplaat .  
 24,5 x 31 cm, dik 1,6 mm . . . . . f 2,00  
 Dubbelzijdig pertinax printplaat  
 21,6 x 31,7 cm, dik 1,6 mm . . . . . f 3,75  
 21,6 x 31,7 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 3,50  
 43 x 63,5 cm, dik 1,6 mm . . . . . f 14,00  
 63,5 x 87,5 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 26,00  
 Enkelzijdig EPOXIE printplaat  
 50,9 x 91,6 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 29,00  
 63,7 x 87,7 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 35,00  
 21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 4,50  
 25,3 x 30,5 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 5,50  
 Dubbelzijdig EPOXIE printplaat  
 45,9 x 91,9 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 30,00  
 63,7 x 87,6 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 40,00  
 21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 5,50  
 22,8 x 30,5 cm, dik 0,8 mm . . . . . f 5,75  
 8 aderig getwist snoer, waarvan  
 één afgeschermd, p.m. . . . . f 0,40  
 Spiraal snoer met aangespoten stekker,  
 lengte: 175 cm, voor 220 V . . . . . f 1,75  
 Vin, diameter 36 cm . . . . . f 2,00  
 Vin, diameter 26 cm . . . . . f 2,00  
 Stappenrelais, 4 x 11 stappen . . . . . f 7,50  
 Telefoon aansluitsnoer, 4 ad. . . . . f 1,50

- RELAIS, klein formaat, 1 x wissel, dubb. verzilverde contacten, 2A  
 belastbaar, 1500 of 3000 Ohm 24 V.  
 per stuk . . . . . f 0,25  
 10 stuks . . . . . f 1,75  
 100 stuks . . . . . f 15,00  
 1000 stuks . . . . . f 135,00  
 TELEFOONTELLER met 3 cijfers . . . . . f 7,50  
 Telefoonvoeding, 6 V= en 60 V belspanning . . . . . f 15,00  
 Motor, 6,5-9,5 V=, (voor cassette recorder) . . . . . f 7,50  
 Radio distributie schak. met lijntrafo . . . . . f 1,00  
 SMOORSPOEL, 100 mA 150 Ohm . . . . . f 3,50  
 Trafo, prim. 110-220 V, sec. 6 V-1 A . . . . . f 3,50  
 TRAF0, pr. 220 V, sec. 6 V/0,2 A en 8 V/0,8 A . . . . . f 3,50  
 AUTO trafo, 6 V/2 A, 24 V/0,5 A, 30 V/1 A, 220 V, 240 V . . . . . f 9,00  
 12 ADERIG afgeschermd kabel, kern: 0,38 mm<sup>2</sup>, per meter . . . . . f 2,25  
 Inbouw wandcontactdozen, 10 stuks . . . . . f 2,50  
 Idem met randaarde, 10 stuks . . . . . f 5,50  
 NEONLAMPJE met weerstand, 220 V . . . . . f 0,50  
 Philips neonlampje, 70 V (GL8) p. st. . . . . f 0,50  
 10 stuks . . . . . f 4,00  
 Inbouw NEONLAMPJE in houder, rond, 10 mm, 220 V . . . . . f 2,00  
 Inbouw NEONLAMPJE in houder, 12 x 25 mm, rood, 220 V . . . . . f 2,00  
 Inb. wijschak. 12 x 25 mm, wit/zwart, 6 A/250 V . . . . . f 1,00  
 NYLONDOEK voor luidspr. boxen, antr. streep, bruine streep,  
 65 x 100 cm . . . . . f 5,00  
 130 cm breed, per meter . . . . . f 10,00  
 HOOGSPANNINGSVOET, uitneembaar, DY86/87 . . . . . f 1,50  
 VERWARMINGS-element in keramisch materiaal, 220 V - 40 Watt . . . . . f 1,10  
 Idem, doch 2 x 220 V/50 W . . . . . f 1,50  
 PLAAT pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik . . . . . f 3,00  
 PLAATJE pertinax, 12 x 12 cm, 5 mm dik . . . . . f 0,30  
 Plaat novotex, 21 x 30 cm, 3 mm dik . . . . . f 1,50  
 PLAAT novotex, 21 x 60 cm, 3 mm dik . . . . . f 2,50  
 PLAATJE perspex, 13 x 21 cm . . . . . f 0,50  
 ALUMINIUM plaat, 27 x 36 cm, 1,5 mm dik . . . . . f 2,00  
 FERRIETSTAAF met spoelen, 20 x 1 cm . . . . . f 1,50  
 KAMRELAIS, 2 x wissel, 6 V 150 Ω . . . . . f 4,75  
 RELAIS, 500 Ohm, 16-24 V, 2 x wissel, 5 A kont. . . . . f 4,50

Lege dozen en haspels voor recorderband.

Afmeting:	8 cm	10 cm	13 cm	15 cm	18 cm
Haspels	f 0,30	f 0,40	f 0,50	f 0,50	f 0,65
Ronde dozen	f -	f -	f 0,50	f 0,50	f 0,65
Vierkante dozen	f 0,60	f 0,75	f 0,90	f 1,00	f 1,25

- Telefoon spiraalsnoer, 4 ad. . . . . f 2,50  
 Zwarte schuimkabel 240 Ohm, 100  
 meter . . . . . f 10,00  
 Siemens polair relais  
 4 x wissel, 400/340 Ohm . . . . . f 6,00  
 Fotodiode, type H62 Texas Instr. . . . . f 12,50  
 Papst motor . . . . . f 20,00

De minimum-portokosten bedragen f 4,-

## RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a  
 TELEFOON 070-63 01 57

DEN HAAG  
 Giro 19 97 28 4



# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A - DEN HAAG

## Koelplaten

Lengte	
50 mm . . . . .	f 1,20
75 mm . . . . .	f 1,80
150 mm . . . . .	f 3,00

## Koelpl. met T03 boring.

50 mm 1×T03 . . . . .	f 1,50
75 mm 1×T03 . . . . .	f 2,00
100 mm 1×T03 . . . . .	f 2,50
150 mm 2×T03 . . . . .	f 3,40
200 mm 2×T03 . . . . .	f 4,00

## Thyristor

200V-5A . . . . .	f 2,25
-------------------	--------

## Thyristor

400 V-12 A . . . . .	f 6,95
----------------------	--------

## Triac

600 V-6 A . . . . .	f 5,75
---------------------	--------

LED . . . . .	f 2,80
---------------	--------

## Groene telefoon-

hoorn . . . . .	f 7,50
-----------------	--------

Bandrecordertel-	
ler . . . . .	f 3,50
Spuitbus positive	
fotolak . . . . .	f 4,75

Micro swits  
klein model, gesloten  
uitvoering.

1×wissel, 5A	
per stuk . . . . .	f 1,65
10 st. . . . .	f 12,50
100 st. . . . .	f 100,00
1000 st. . . . .	f 800,00

AEG-Bandrecor-	
dermotor 110-	
220V, met laag-	
spanning 2×10 V	f 12,50

Bedrijfsurenteller	
220V . . . . .	f 25,00
Zoemer, 6-9V=	f 2,00

SCOTCH prof. band, type 206, 760 meter . . . . .	f 25,00
AGFA prof. band, type per 525, 1000 meter . . . . .	f 15,00
Compact cassette, C-120 . . . . .	f 4,00

Iedereen wil toch veilig  
werken en leven?



Onze „AIR-CHECK” staat daar borg voor.

Dit apparaat geeft een akoestisch signaal in geval van gevaarlijke concentraties koolmonoxyde, aardgas, propaan, butaan, waterstof enz.

De voedingspanning is 220 V.  
De afmetingen 14 × 7 × 6 cm.  
De gevoeligheid is instelbaar.  
De prijs per stuk f 76,- (ex. BTW)

EL-CON b.v.

BILTHOVEN POSTBUS 128 TEL: 030-782545

Kromhoutkwartier 5

P.E. TELEKOMMUNIKATIE  
AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID  
tel. 020-73 67 69  
Importeur van CODAR. amateur radio equipment



62 set v.a.  
f 145,-



Murphy HF/  
MF



Eddystone  
730/4

## ONTVANGERS en ZEND/ONTVANGERS

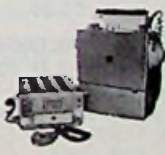
Professionele EDDYSTONE 730/4 comm. ontvanger van 500kc/s tot 30mc/s met kristal filters, BFO, AVC, calibrator enz. Pr. o.a. HRO 50RI met alle spoel bakken (van 50kc/s tot 35mc/s.) in zeer goede staat. f 950.- R.A.F. ontvanger RI155 freq. van 75kc/s tot 18mc/s in 4 banden. f 165.- EDDYSTONE 770U/2 am/fm freq. van 150 tot 500mc/s in goede staat. Pr. o.a. Binnenkort verwacht MURPHY HF/MF vervanger voor MURPHY B40 freq. van 60kc/s tot 30mc/s in 5 banden, met calibr., bfo, bandwidth van 200c/s tot 8kc/s en moderne buizen. Pr. v.a. f 325,- Marconi Atlanta freq. van 15 kc/s tot 28mc/s in 10 banden, met calibr., bfo en fine tuning. Pr. o.a. MURPHY-B40 freq. van 640kc/s tot 30mc/s in 5 banden, met bfo, kristal calibr., bandwidth, enz. Pr. v.a. f 480.- Binnenkort verwacht Hudson mobilofoons lageband van 70 tot 100mc/s. ontvangedeelte is transistor. Pr. nog niet bekend. Professionele telex converters voor ontvangen en zenden, merk Standart-Electric type TT40/A SGC-I werkt automatisch. f 520.- Lineaire versterker merk Stadart Radio output 400 Watt input 0.5 Watt freq. van 2.8 mc/s tot 20 mc/s. f 139.- Vliegtuig ont. Plessey PTR 161 6 kan. freq. van 116 tot 132 mc/s met ombouwbeschrijving voor 2 meter. f 139.- Voor op Uw boot WS 62 set zend/ont. freq. van 1.6 tot 10 mc/s voeding 12 Volt accu. f 145.- PYE Ranger 2002 mobilfoon hogeband 140 tot 170 mc/s met micr. f 140.- Murphy mobilfoon 12 Volt met schema f 55.- NATO walkie talkie type A510 aparte ontvanger en zender freq. van 2 tot 10 mc/s vfo afstembaar klein model. f 110.- Murphy zend/ontv. freq. van 195 tot 240 mc/s. met antenne en automatische morse keyer, in de eindtrap QQE 03-20 en QQE 06-40. f 375.- Marconi rx/tx unit met vele onderdelen zoals ic's, tansistors, reed-relays, trafo's e.d. f 20.-



Solartron  
CD107



Solartron  
CD1212



Pye Mobilo-  
foons v.a.  
f 140,-

## OSCILLOSCOPEN en TESTMATERIAAL

Solarscope CD643S (lab. sloop) enkel straal 25 mc/s. f 680.- Solartron CD523S2 enkel straal 10 mc/s. v.a. f 680.- Cossor scopen dubb.str. v.a. f 380.- Solartron CD 1017 klein formaat, dubbel straal met delay units AC/DC tot 6 mc/s in goede staat v.a. f 950.- Cossor 2000 dubbel straal 20 mc/s AC/DC f 975.- Solartron CD 1212 dubbel straal met plugin unit tot 24 mc/s AC/DC. Unit's tot 40 mc/s verkr.baar. Pr.o.a. Airmeq sign. generator AM/FM freq. van 20 tot 80 mc/s f 280.- Celestion waterdichte luidsprekers 7 Ohm 10 Watt nieuw in doos f 35.- Solartron digitaal volt meter Pr. o.a. Blackburn digitaal volt meter plus ratiometer moet nagekeken worden f 350.- Freq. calibrator CT 432 met 3 kristallen 100 kc/s 1 mc/s, 10 mc/s nieuw in kist. f 230.- Marconi meetbrug type TF373D. f 350.- DM 2003 digitale voltmeter. f 550.- Racal Universal Counter Timer FA 550 uitlezing 8 digit's in lijn freq. tot 100 mc/s. Pr. o.a.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.



# RADIO LENSSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt geretourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende

Europese merken.  
Tussentijdse prijswijzigingen  
voorbehouden

Bij aankoop van 10 stuks of meer  
Radio- en T.V. buizen  
10% korting

GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,-

Zie voor onze buizen, transistoren  
en antennemateriaal RE no. 17

**KLEUR T.V. 110\* 66 cm  
MODERNE UITVOERING MET  
SCHUIFPOTMETERS PRIJS  
f 1050,00  
excl. BTW**

## RECORDERBANDEN

15 cm L.P. 360 m. . . . . f 7,50  
15 cm D.B. 540 m. . . . . f 9,75  
18 cm D.B. 720 m. . . . . f 12,50

## CASSETTEBANDEN

Agfa  
60 m. 3 voor . . . . . f 10,00  
60 m. chrome  
dioxyde p. st. . . . . f 6,25  
90 m. 3 voor . . . . . f 15,00  
Japans  
60 m. 4 voor . . . . . f 10,00  
90 m. 3 voor . . . . . f 12,00

## KONTAKTSPIJTBUSSEN

60 . . . f 5,95 101 . . . f 5,95  
61 . . . f 4,95 33 . . . f 5,95  
600 . . . f 5,95 20 . . . f 8,95  
W.L. . . . f 3,95 75 . . . f 3,95  
70 . . . f 4,95 90 . . . f 7,95  
72 . . . f 7,95 SK10 . . . f 4,95  
100 . . . f 2,95 80 . . . f 2,95

## MARSTON KOELPLATEN VOOR TRANSISTOREN

5 cm f 2,50 15 cm f 6,50  
10 cm f 4,50 20 cm f 8,50  
12 1/2 f 5,50 25 cm f 10,50

## MICROFOONS

Telefunken T.D. 33 . . . f 39,50  
Electred 139 L . . . . . f 69,50  
cassetterecordermikes . . . f 9,50  
en . . . . . f 12,50

## INTERCOMS

Draadloos eenvoudige  
uitvoering . . . . . f 74,50  
met oproepstoets . . . . . f 84,50  
eenvoudige uitvoeringen  
met 20 m. draad . . . . . f 22,50

## MEETINSTRUMENTEN

Kaise:  
Sk 20 f 60,00 Sk 140 f 50,00  
Sk 60 f 65,00 Sk 160 f 115,00  
Sk 120 f 65,00 Sk 170 f 5,00  
Hansen FN . . . . . f 129,50  
Hansen S100TR . . . . . f 155,00  
Hansen SMT . . . . . f 129,50  
Skywood C7077 . . . . . f 90,00  
Skywood grote schaal . . . . . f 125,00  
C.T. 500 . . . . . f 59,50  
TDK-PI 436 . . . . . f 95,00

**FET TRANSISTOR VOLTMETERGE-  
VOELIGHEID 11 meg-ohm f 195,00**

## TRAFO'S

24 V. 50mA . . . . . f 6,50

2 x 12 V. 1A . . . . . f 11,50  
2 x 6,3 V. 1A . . . . . f 11,50  
60 V. 0,5 A . . . . . f 7,50  
24 V. 1,5 A . . . . . f 7,50  
20 V. 15A . . . . . f 29,50

## PRINTJES

MD element verst. . . . . f 12,50  
Eindverst. 0,3 W . . . . . f 7,50  
Eindverst. 3 W . . . . . f 12,50  
Eindverst. 10 W . . . . . f 19,50  
Eindverst. 50 W . . . . . f 49,50  
Regelverst. . . . . f 12,50  
F.M. zender . . . . . f 12,50  
FM modul . . . . . f 14,75

## PLATENSPELERS

Dual 1214 chasis . . . . . f 189,50  
Dual 1218 met Pickering  
dyn-element chasis . . . . . f 329,50  
Lenco B55 voet + kap . . . . . f 195,00  
L. 75 voet + kap . . . . . f 289,50  
L. 85 voet + kap . . . . . f 460,00  
Philips GC 036 . . . . . f 74,50  
Supraphone HC 09 . . . . . f 49,50  
Supraphone NC 120 . . . . . f 99,50

Wij houden regelmatig allerlei ty-  
pen en merken stereo-apparatuur  
w.o. Nordmende, Loewe-Opta,  
Telefunken, Wega, Elac, Dual etc.  
in voorraad. Teveel om op te  
noemen.

## DIV. PICK UP ELEMENTEN

Lenco M 94 . . . . . f 34,00  
Audio Technica AT66 . . . . . f 39,00  
Goedkope Japanse  
uitvoering . . . . . f 15,00

## TUNERS

Körting V 500 verst. . . . . f 219,50  
Körting A 500 tuner . . . . . f 249,50  
Körting tuner verst. 410T f 475,00

## 27 Mc APPARATUUR

Skyfon 23 kan. . . . . f 345,00  
Pony 2 kan. p. st. . . . . f 199,50  
Pony 6 kan - 5 W . . . . . f 275,00  
Pony grondset - met  
digitale klok - 5 W . . . . . f 575,00  
Walky Talky goedkope  
uitvoering . . . . . f 49,50  
Skyfon met oproep . . . . . f 115,00  
Amtron converter WT8 . . . . . f 65,00  
Groundplane antenne . . . . . f 79,50

## LUIDSPREKERS

Philips:  
AD 7080 . . . . . f 9,75  
AD 8080 . . . . . f 12,50  
AD 4070 . . . . . f 5,50  
AD 8065 drukkamer . . . . . f 35,00  
AD 7061 drukkamer . . . . . f 20,00  
Dome tweeter . . . . . f 19,50

Roselson drukkamer speakers

10 W . . . . . f 17,50  
20 W . . . . . f 29,50  
40 W . . . . . f 60,00

Groot formaat woofers  
12 1/2 W. 8 Ohm . . . . . f 28,50

## ATTENTIE!!!!

Wij zijn 's maandags de gehele  
dag gesloten

## DIVERSEN

Papst motoren  
500/1000 toeren . . . . . f 45,00  
Papst motor 42 V  
1450 toeren . . . . . f 11,50  
AEG-Grammofoonmotor . . . . . f 7,50  
AEG-Bandrecordermotor . . . . . f 9,75  
Stofzuigermotor . . . . . f 7,50  
Miniatuurmotortjes Philips:  
8 omwent. p/m. . . . . f 4,75  
250 omwent. p/m. . . . . f 3,75  
Tokai 2 snelheden band  
recordermotor 110 V. . . . . f 12,50  
Trafo hiervoor . . . . . f 7,50  
Chroomdraaipoten voor  
TV of Radio . . . . . f 29,50  
op wielen . . . . . f 39,50  
Middenfreq. strips compl.  
met decoder . . . . . f 29,50  
Soldeer 60/40 3,1 kilo . . . . . f 45,00  
Aristona radiochassis . . . . . f 49,50  
NSF kanaalkiezer . . . . . f 29,50  
UHF-VHF . . . . . f 29,50  
Philips kanaalkiezer . . . . . f 34,50  
UHF-VHF . . . . . f 34,50  
Div. Autoradio's  
Japans fabr. . . . . f 74,50  
met voorkeuroetsen . . . . . f 89,50  
omschakelbaar 6-12 V . . . . . f 99,50  
Reela leverbaar voor  
6 of 12 V. . . . . f 59,50  
kristallen voor  
27 Mcband p. st. . . . . f 8,00  
gelijkrichterellen:  
B80 C2200 . . . . . f 3,75  
B30 C300 . . . . . f 1,95  
B 40 C3200 . . . . . f 4,75  
B40 C1000 . . . . . f 2,50  
Diodes voor accu  
gelijkrichters of  
wisselstroom  
dynamo's 30 V 18 A  
p. st. . . . . f 4,75  
Reedswiches met spoel-  
tjes . . . . . f 4,75  
Orgelklavieren 4 octaaf . . . . . f 79,50  
Orgelpedalen 13 tonen . . . . . f 59,50  
Wigo keukenklokken  
op batt. . . . . f 26,95  
Soldeerrevolver . . . . . f 14,95  
Junctionbox voor 2  
stereokoptel. din. plugs . . . . . f 11,00







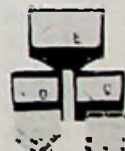

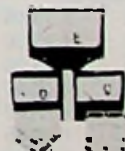

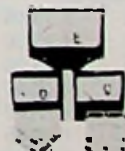
## KOPELEFOONS

Goedkope uitvoering  
2 x 8 Ohm . . . . . f 12,95  
met volumeregeling . . . . . f 22,50  
Goede kwaliteit Hi-Fi . . . . . f 49,50  
2 x 600 Ohm met  
din-plug . . . . . f 39,50


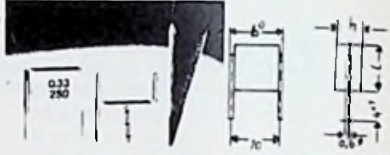


# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG TELEFOON 070 - 46 92 00 GIRO 20 13 09 'S MAANDAGS GESLOTEN

<p>Den Haag, 1 april 1973</p> <p>Geachte Clientèle, In verband met de verandering van de P.T.T. Postbestellingen, verzoeken wij U om de aan ons gerichte post te adresseren aan:</p> <p><b>Radio Service „Twenthe B.V.“</b> Postbus 1415 DEN HAAG</p> <p>Dit bevordert een snelle verzending van de door U bestelde materialen.</p> <p style="text-align: right;">de Directie</p> <p><b>LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN</b> <b>HOE BETALEN?</b></p> <p><b>A</b> Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque. (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wel of niet in voorraad zijn van componenten).</p> <p><b>B</b> Vooruitbetaling op onze gorirekening</p> <p><b>C</b> Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours).</p> <p><b>'S MAANDAGS GESLOTEN</b> <b>HOE BESTELLEN?</b></p> <p>1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart. 2e Briefkaart of brief. 3e Telefonisch 070-46 92 00.</p> <p><b>VERZEND - VERPAKKINGSKOSTEN</b> Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal, bij C minimaal f 5,-</p> <p><b>VERZENDING NAAR HET BUITENLAND</b> Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten</p> <p><b>AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW</b> Verzendrisico voor rekening van cliënt.</p> <p>De door ons genoteerde prijzen zijn dagprijzen</p>	 <p><b>A. Bellen naar keuze</b> 6 V D.C., 55 V D.C. 110 V D.C., 12 V A.C. f 37,50</p> <p><b>B. Zoemers naar keuze</b> 12 V A.C., 42 V A.C., 60 V A.C., 110 V f 37,50</p> <p><b>Toeters naar keuze</b> 110 V - A.C., 220 V - A.C. f 37,50</p>	<p><b>TRAFO'S</b> T1 110 V 6 V 2,5 A f 5,95</p> <p>T2 C. Cor 20-0-20 V 1 A Sec. 110-220 V Prim. f 9,50</p> 
<p><b>Let op speciale aanbieding</b> 3 Kanaals lichtorgel - 3 x 1000 W-max. f 62,50 1 Kanaal - 1000 W. Max. f 15,00 Attentie geen garantie op overbelasting en/of kortsluiting.</p> <p><b>R.B. printen leverbaar</b></p> <p>Neon lamp 220 V f 0,75</p>	 <p><b>A Relais 2 x wissel-12-18 V f 2,50</b> <b>B Voet voor A f 1,25</b> <b>C Draaispoel Relais-Noval Voet C.A. 7000 Ohm 1 x wissel f 7,50</b></p>	<p><b>Plug voor in auto aanstekers</b> kompleet met snoer (5 meter) en contra plug f 2,50</p>  <p><b>„EKSTRA“ „SPECIALE AANBIEDING“</b></p> <p><b>„AXIALE“ PLESSY ELCO'S</b> AFM. 50 x 30 MM 1250 Uf 25 VOLT</p> <p style="text-align: right;"><b>PRIJS 1 STUKS f 0,95</b> <b>10 STUKS f 7,50</b></p>
<p><b>VERZEND - VERPAKKINGSKOSTEN</b> Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal, bij C minimaal f 5,-</p> <p><b>VERZENDING NAAR HET BUITENLAND</b> Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten</p> <p><b>AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW</b> Verzendrisico voor rekening van cliënt.</p> <p>De door ons genoteerde prijzen zijn dagprijzen</p>	<p><b>Zeer Speciale „TWN-THE“ aanbieding</b> Minitron 3015 7 Segment, Uitlezing à 9,75</p>	<p><b>Tijdschakelaar</b> ca. 20 minuten 250 V-10 A dubbelpolig aan/uit f 7,50</p>  <p><b>LIJNUITGANG</b> „KUBA“ Imperial ZTR 208 f 27,50 ZTR 230 f 27,50</p> 
<p><b>VERZEND - VERPAKKINGSKOSTEN</b> Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal, bij C minimaal f 5,-</p> <p><b>VERZENDING NAAR HET BUITENLAND</b> Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten</p> <p><b>AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW</b> Verzendrisico voor rekening van cliënt.</p> <p>De door ons genoteerde prijzen zijn dagprijzen</p>	<p><b>Elektro Statische Hoge tonen L.sp. Type L.S.H. 85 diam. 85 mm f 1,00</b></p> <p><b>A drukbouten</b> 1 x verbr. f 1,45 C 2 x maak f 1,95</p>	<p><b>UNIMETERS -HIOKI-</b> 1A AF-105 50 K ohm/V DC f 85,00 2B L 44 D 20 K ohm/V DC f 72,00 3C L 55 FET Unimeter f 169,50 10 M ohm/volt f 129,00 4D K 228 A 30 K ohm/V</p> <p><b>E 10 signaallampje</b> 7121 D 6 V 50 Ma 1 stuks f 0,40 10 stuks f 3,00</p>
<p><b>Let op speciale aanbieding</b> 3 Kanaals lichtorgel - 3 x 1000 W-max. f 62,50 1 Kanaal - 1000 W. Max. f 15,00 Attentie geen garantie op overbelasting en/of kortsluiting.</p> <p><b>R.B. printen leverbaar</b></p> <p>Neon lamp 220 V f 0,75</p>	<p><b>Let op! „Weer leverbaar“</b></p> <p><b>HiFi stereo versterkertje. Inclusief dumpkop-telefoon 13,35</b></p>	 <p><b>PANEEL METERS</b> A 1 Ma afm. 90 x 110 f 19,50 B 25 + 25 µA afm. 85 x 85 met spiegelschaal f 25,00 C 100 Ua meter afm. 120 x 120 f 32,50 D V.U. meter afm. 120 x 120 f 47,50 E Meetstelsel voor 6 V buisvoltmeter ca. 130 Ua afm. 175 x 140 met spiegelschaal f 27,50</p>
<p><b>Let op speciale aanbieding</b> 3 Kanaals lichtorgel - 3 x 1000 W-max. f 62,50 1 Kanaal - 1000 W. Max. f 15,00 Attentie geen garantie op overbelasting en/of kortsluiting.</p> <p><b>R.B. printen leverbaar</b></p> <p>Neon lamp 220 V f 0,75</p>	<p><b>Adopter van 12 V. d.c. naar 6 V f 4,95</b></p>  <p><b>2 x Ferriet E Kern. + Koker = E55 Materiaal T26 f 4,75</b></p>	 <p><b>PANEEL METERS</b> A 1 Ma afm. 90 x 110 f 19,50 B 25 + 25 µA afm. 85 x 85 met spiegelschaal f 25,00 C 100 Ua meter afm. 120 x 120 f 32,50 D V.U. meter afm. 120 x 120 f 47,50 E Meetstelsel voor 6 V buisvoltmeter ca. 130 Ua afm. 175 x 140 met spiegelschaal f 27,50</p>
<p><b>Let op speciale aanbieding</b> 3 Kanaals lichtorgel - 3 x 1000 W-max. f 62,50 1 Kanaal - 1000 W. Max. f 15,00 Attentie geen garantie op overbelasting en/of kortsluiting.</p> <p><b>R.B. printen leverbaar</b></p> <p>Neon lamp 220 V f 0,75</p>	 <p><b>S2 permabiliteitsafstemming voor F.M. f 1,95</b> <b>S1 Imp. Trafo 70/300 f 0,95</b></p>	 <p><b>PANEEL METERS</b> A 1 Ma afm. 90 x 110 f 19,50 B 25 + 25 µA afm. 85 x 85 met spiegelschaal f 25,00 C 100 Ua meter afm. 120 x 120 f 32,50 D V.U. meter afm. 120 x 120 f 47,50 E Meetstelsel voor 6 V buisvoltmeter ca. 130 Ua afm. 175 x 140 met spiegelschaal f 27,50</p>



 <p><b>INDICATIE METERS</b> 1 Ind. meter front 40 x 17 mm met verlichting 350 Ua f 6,95 2 Ind. meter front 35 x 14 mm met verlichting 350 Ua f 6,95 3 Hioki V.U. Meter Front 50 x 14 mm f 17,50</p>	<p><b>Trafo's voor Trans. omvormer</b> GWT 6 f 10,90 GWT 11 f 29,05 GWT 7 f 10,90 GWT 12 f 47,20 GWT 8 f 13,65 GWT 13 f 13,65 GWT 9 f 18,15 GWT 14 f 18,15 GWT 10 f 29,05 GWT 15 f 47,20</p>	<p><b>Verhuis Auto Trafo 400 W</b></p> <table border="1"> <tr> <td>uit</td> <td>in</td> <td>uit</td> <td>in</td> <td></td> </tr> <tr> <td>220</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>220</td> <td></td> </tr> <tr> <td>220</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>220</td> <td>f 49,50</td> </tr> </table>	uit	in	uit	in		220	110	110	220		220	130	130	220	f 49,50																																																																																				
uit	in	uit	in																																																																																																		
220	110	110	220																																																																																																		
220	130	130	220	f 49,50																																																																																																	
<p><b>Voedingstrafo's</b> NTR 1 f 12,30 NTR 8 f 28,90 NTR 2 f 12,30 NTR 9 f 32,45 NTR 3 f 16,20 NTR 10 f 37,55 NTR 3a f 16,20 NTR 11 f 29,50 NTR 4 f 20,90 NTR 12 f 37,55 NTR 4a f 20,90 NTR 13 f 64,05 NTR 5 f 27,95 NTR 14 f 64,05 NTR 6 f 18,40 NTR 15 f 32,35 NTR 6a f 18,40 NTR 16 f 35,70 NTR 7 f 22,00 NTR 17 f 35,70</p>	<p><b>Smoorspoelen</b> ND 1 f 3,65 ND 5 f 7,80 ND 2 f 4,55 ND 6 f 10,00 ND 3 f 6,25 ND 7 f 10,45 ND 4 f 6,50 ND 8 f 11,00</p>	<p><b>Siemens M.K.M. Lage Condensatoren.</b></p> <p>1e Zelfherstellende Eigenschappen 2e Polycarbonaat Diëlectricum 3e 7,5 mm Raster.</p> 																																																																																																			
<p><b>Laagspanningstrafo's</b> NTR 100 f 7,90 NTR 301 f 10,90 NTR 105 f 7,90 NTR 305 f 12,75 NTR 110 f 7,90 NTR 306 f 22,50 NTR 115 f 7,90 NTR 201 f 10,55 LH 1 f 11,80 NTR 202 f 14,85 LH 2 f 17,10 NTR 203 f 22,10 LH 3 f 17,10 NTR 204 f 31,90 LH 4 f 20,65 NTR 204a f 33,00 LH 5 f 38,30 NTR 205 f 24,85 LH 6 f 33,00 NTR 207 f 6,90 LH 7 f 37,05 NTR 208 f 6,90 LH 8 f 38,25 NTR 209 f 6,90 LH 9 f 6,90 NTR 211 f 22,00 LH 10 f 8,40 NTR 220 f 7,90 LH 11 f 13,00 NTR 221 f 7,90 LH 12 f 18,70 NTR 258 f 6,90 LH 13 f 25,85 NTR 300 f 9,55</p>	<p><b>Laagspanningstrafo's</b> 6-24V 1 amp f 12,90 6-24V 2 amp f 15,65 6-24V 4 amp f 21,20 6-24V 6 amp f 27,20 6-24V 10 amp f 36,30 5-25V 1 amp f 14,85 5-25V 2 amp f 19,00 5-25V 4 amp f 25,00 5-25V 6 amp f 30,50 5-25V 10 amp f 39,60 6-18V 5 amp f 20,35 6-6-6-6-V 6 amp f 23,65 24-24V 2 amp f 20,00</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Norm. Cap. uF</th> <th>Norm. Spanning V.</th> <th>Prijs p/st.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1000 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>1500 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>2200 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>3300 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>4700 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>6800 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>8200 pf</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,01</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,012</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,015</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,018</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,022</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,027</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,033</td><td>250</td><td>f 0,30</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,047</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,056</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,068</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,082</td><td>250</td><td></td></tr> <tr><td>0,1</td><td>250</td><td>f 0,35</td></tr> <tr><td>0,12</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>0,15</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>0,18</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>0,22</td><td>100</td><td>f 0,40</td></tr> <tr><td>0,27</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>0,33</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>0,39</td><td>100</td><td>f 0,60</td></tr> <tr><td>0,47</td><td>100</td><td>f 0,65</td></tr> <tr><td>0,56</td><td>100</td><td>f 0,85</td></tr> <tr><td>0,68</td><td>100</td><td>f 0,90</td></tr> <tr><td>0,82</td><td>100</td><td>f 1,10</td></tr> <tr><td>1</td><td>100</td><td>f 1,15</td></tr> </tbody> </table>	Norm. Cap. uF	Norm. Spanning V.	Prijs p/st.	1000 pf	250		1500 pf	250		2200 pf	250		3300 pf	250		4700 pf	250		6800 pf	250		8200 pf	250		0,01	250		0,012	250		0,015	250		0,018	250		0,022	250		0,027	250		0,033	250	f 0,30	0,039	250		0,047	250		0,056	250		0,068	250		0,082	250		0,1	250	f 0,35	0,12	100		0,15	100		0,18	100		0,22	100	f 0,40	0,27	100		0,33	100		0,39	100	f 0,60	0,47	100	f 0,65	0,56	100	f 0,85	0,68	100	f 0,90	0,82	100	f 1,10	1	100	f 1,15
Norm. Cap. uF	Norm. Spanning V.	Prijs p/st.																																																																																																			
1000 pf	250																																																																																																				
1500 pf	250																																																																																																				
2200 pf	250																																																																																																				
3300 pf	250																																																																																																				
4700 pf	250																																																																																																				
6800 pf	250																																																																																																				
8200 pf	250																																																																																																				
0,01	250																																																																																																				
0,012	250																																																																																																				
0,015	250																																																																																																				
0,018	250																																																																																																				
0,022	250																																																																																																				
0,027	250																																																																																																				
0,033	250	f 0,30																																																																																																			
0,039	250																																																																																																				
0,047	250																																																																																																				
0,056	250																																																																																																				
0,068	250																																																																																																				
0,082	250																																																																																																				
0,1	250	f 0,35																																																																																																			
0,12	100																																																																																																				
0,15	100																																																																																																				
0,18	100																																																																																																				
0,22	100	f 0,40																																																																																																			
0,27	100																																																																																																				
0,33	100																																																																																																				
0,39	100	f 0,60																																																																																																			
0,47	100	f 0,65																																																																																																			
0,56	100	f 0,85																																																																																																			
0,68	100	f 0,90																																																																																																			
0,82	100	f 1,10																																																																																																			
1	100	f 1,15																																																																																																			
<p><b>Lijntrafo's</b> ZU 5 f 13,65 ZU 6 f 10,30 ZU 7 f 33,70 ZU 71 f 6,40 ZU 72 f 7,65 ZU 73 f 9,05 ZU 74 f 15,40 ZU 75 f 20,00</p> <p><b>Uitgangstrafo's</b> AU 1 f 5,50 AU 2 f 6,40 AU 2a f 6,40 AU 3 f 7,60 AU 3a f 7,60 AU 4 f 10,00 AU 4a f 10,00</p>	<p><b>Balans uitgangstrafo's</b> Gü 6a f 15,40 Gü 6b f 15,40 Gü 8 f 19,60 Gü 8a f 19,60 Gü 9 f 24,20 Gü 9a f 24,20 Gü 10 f 39,60 Gü 11 f 45,65 Gü 11a f 45,65 Gü 11b f 45,65 Gü 11c f 45,65 Gü 12 f 90,75 Gü 12a f 90,75 Gü 12b f 90,75 Gü 13 f 37,55 Gü 14 f 40,60</p>	<p><b>Diverse Trafo's</b> 4x24V 1,5 amp f 30,25 2x12V + 2x15V 3 amp f 30,25 2x12V 30VA f 9,50 2x30-35-40V 3 amp f 35,75 0-30-35-40V 2 amp f 20,00 0-250-300V 100 Ma 6,3V 3 amp f 15,10 24V 2 amp en 6,3V 1 amp f 9,50 STR 1 220V 24V 0,5 amp f 11,55 No. 1 Voeding AD 9026 f 13,95 No. 2 Uitgang AD 9051 f 2,00 No. 3 Driver AD 9050 f 1,75 No. 6 AD 9017 f 4,50</p>																																																																																																			
		<p><b>Verhuistrafo's 110-220V</b> 100 W f 16,50 300 W f 33,00 600 W f 66,00 1200 W f 132,00</p> <p><b>Scheidingstrafo's</b> 220-220V 600 W f 137,50</p> <p>Trafo 220 V 30 A 2,3,4, V f 27,50</p> <p>Raster Trafo f 2,95 EL 84 Uitgang f 2,95</p>																																																																																																			











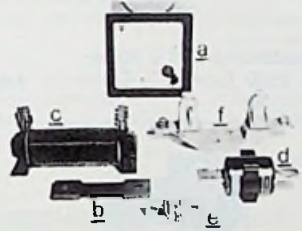




# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 - 46 92 00

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

 <p>„Siemens“ condensator 3 x 73 <math>\mu</math>f - 380 V - 15 Amp. f 25,00</p>	 <p>BB Motor 9 x D.C. asdikte 3 mm lengte 12 mm f 3,95</p>	<p>R 50 + 50 + 50 385 V. Lip f 2,25 S 32 + 16 + 50 385 V. moer f 2,25 U 50 + 50 385 V. print f 1,50 V 16 + 16 385 V. Lip f 0,75 W 200 + 100 350 V. Lip f 1,50 Y 100 275 V. Lip f 1,00 Z 32 385 V. moer f 1,25</p>
 <p>Spotlight-kleurreflector naar keuze. A. 40 watt. f 22,50 B. 100 watt. f 27,50</p>	 <p>AA Collector motor 220 V 50 Watt. 10.000 toeren asdikte 5 mm lengte 15 mm</p>	 <p>CC Philips P.U. Motor 110.220 V. f 7,95</p>
 <p>7 toets schakelaar met mogelijkheid om de toetsen te verlichten. 6 toetsen 2 x wissel. 1 toets 4 x wissel f 5,75</p>	<p>Dunkler Motor 5 V DC 30 mm : 60 mm lang f 1,95</p>	 <p>X Speelgoedmotor met poelie 4,5 Volt f 1,50</p>
 <p>Schakelklok 3 x 6 Amp. 220 V. f 45,00</p>	 <p>Ekstra speciale „Twenthe“ aanbieding A. Voltmeter 100 V.+Amp.meter 400 Amp. incl. shunt f 100,00 C. Smoorspoel 200 <math>\mu</math>H-7 m<math>\Omega</math> 60 Amp./500 V. f 25,00 D. Zekering 355 Amp-500 V. f 5,00 E. Zekering 150 Amp. f 5,00 F. Zek.houder voor D. f 7,50 Kabel A 70 mm<sup>2</sup> f 15,00 p/m B 35 mm<sup>2</sup> f 8,50 p/m C 16 mm<sup>2</sup> f 5,00 p/m</p>	<p>Y Speelgoedmotor met tandwiel 4,5 Volt f 1,50</p>
 <p>A. Gestabilizeerde Voeding prim. 220 V. Sec. 12 Volt-300 mA f 14,50 B. Tel. TRAF0. prim. 110-220 V Sec. 15,3 V.-1,2 Amp. f 6,95 C. Tel. TRAF0. prim. 110-220 V sec. 7 V-500 ma-20 V. 300 mA 2 x 6 V.- 2A f 7,50</p>	<p>Tijdelijke ekstra speciale Aanbieding A. Mono Schuifpot. Schuiflengte 65 mm. Totale lengte 85 mm. 1. 2 kZ lin 2. 10 k lin 3. 300 k lin à f 2,50 B. Schuifschak. 2 x wissel f 0,75 C. Idem. klein model f 0,75 D. Instel. 1. 100 k 2. 2,2 m. à f 1,00 à f 0,30 F. printschak. G. Instelpot. 3 W 68 ohm 100 ohm 180 ohm 220 ohm 330 ohm à f 1,00 K. Instel 2 watt 3 ohm 100 ohm 300 ohm à f 1,00</p>	
 <p>Metaal Detector = Spoor nu zelf spij- kers in hout en B.V. elektrische leiding- en in de muur op. Werkt op negen Volt batterij f 49,50</p>	<p>„Elco's“ A 100 + 100 + 50 + 25 350 V. Lip. f 2,25 B 16 + 16 + 200 385 V. Lip. f 2,25 C 100 + 50 330 V. print. f 1,50 D 16 + 8 385 V. Lip. f 0,75 E 200 + 200 340 V. Lip. f 1,75 F 250 + 250 64 V. moer f 1,25 G 16 + 8 385 V. print. f 0,75 H 50 + 50 350 V. moer f 1,75 K 100 + 50 + 100 340 V. print. f 2,25 L 200 + 25 + 50 385 V. Lip. f 2,25 M 100 + 100 275 V. moer f 1,75 N 100 + 100 385 V. Lip. f 1,75 O 100 + 100 + 100 385 V. print. f 2,25 P 50 + 50 350 V. Lip. f 1,50</p>	
 <p>AutoRadio 12 V-plus en min. Omschal- kelbaar. Lange en middengolf f 59,50</p>		

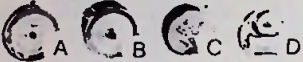















# „TWENTHE“

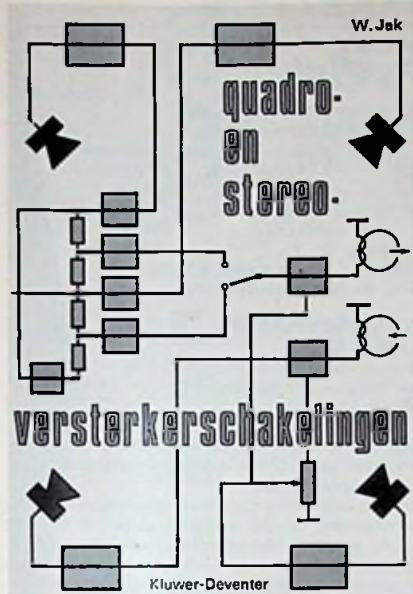
B.V.

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 - 46 92 00  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

 <p>A Motor 220 V 50 Hz. 250 toeren. Type AU 5005 Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm f 3,75</p> <p>B Dubbel motor 2 x 40 V 50 Hz. Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm f 4,95</p> <p>C Motor -220 V 50 Hz 250 toeren Siemens Asdikte 2 mm lengte 5 mm f 3,95</p> <p>D Motor 220 V 50 Hz 200 Toeren Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm f 2,95</p>	 <p>Philips Motor 110 V 50 Hz 2 W. 1 omw/m f 3,95 110 V 50 Hz 2 W. 8 omw/m f 5,95 eenvoudig geschikt te maken voor 220 V door middel van een weerstand van 3K3 5 W Bovenstaande prijzen zijn incl. weerstand.</p>	 <p>Speelgoed motor met vertraging 12 volt f 1,95</p>
 <p>Kortsluitmotor 220 V 50 Hz. 1400 toeren p/m 150 Watt met overbrenging + klein wiel + groot wiel met snaar f 14,75</p>	 <p>Papst Motor 110 V AC 50 Hz. Type KLM 4265 f 22,50</p>	 <p>Papst Motor 100-110 V 50 Hz. Sec. 2 x 6 V. Asdikte 4 mm lengte 10 mm f 13,50</p>
 <p>Kortsluitmotor 220 V 50 Hz. 20 Watt 1500 toeren afm. 55 mm ø 50 mm hoog Asdikte 4,5 mm lengte 18 mm f 6,00</p>	 <p>Kortsluitmotor 220 V 50 Hz. 20 W. 2500 Toeren f 6,50</p>	 <p>Elnor motor 220 V 50 Hz. 90 Watt. 1350 RPM incl. aanloop condensator f 27,50</p>
 <p>SEL Motor 220 V 50 Hz. 30 Watt asdikte 5 mm lengte 55 mm f 7,50 Idem 80 V. 3 stuks f 10,00</p>	 <p>SEL Motor EM 300 220 V 50 Hz. f 5,50</p>	 <p>Inductie Motor 110-220 V 50 Hz. 160 Watt 2800 toeren f 19,50 Idem 110 V 60 Hz met aansluitgegevens. f 4,75</p>
 <p>Collector motor 220 V ± 8000 toeren. asdikte 4 mm lengte 9 mm f 2,95</p>	 <p>Papst Studio recorder motor Type HSKZ 32.80.6/12 B 230 1000 x 500 RPM incl. aanloop condensatoren f 47,50</p>	 <p>Simprop D 502 5 V DC f 9,75</p>
	 <p>Crouzet Motor 115-230 V 50 Hz. 28 Watt 100 toeren p/m met rem f 17,50</p>	 <p>P.U. Motor 110-220 V 50 Hz. f 4,95</p> <p>Vin + Motor 220 V. ± 20 cm. diam. Kleur vin „Blauw“ f 7,95</p>





W. JAK

# Quadro- en stereo- versterkerschakelingen

leert u hoe u door middel van een aantal schakelingen uit een stereosignaal een verbluffende pseudo-quadrofonie kunt bereiden.

## Een boek dat vooruitloopt op de komst van de quadrofonie!

Iedere muzikliefhebber streeft naar steeds perfecter geluidswaergave. Stereofonie was een stap in de goede richting. Quadrofonie zal de artistieke prestaties nog beter tot z'n recht doen komen. Op de echte quadrofonie, waarbij van opname tot waergave vier afzonderlijke geluidskanalen worden toegepast, zult u nog even moeten wachten. Maar er is wel iets wat er heel dicht bij komt: pseudo-quadrofonie. Auteur Jak beschrijft in dit boek een aantal apparaten waarmee u uit stereofonische signaaltoevoer quadrofonie kunt maken.

Uitvoering wordt ook geschreven over de moderne versterker- en waerge-vertechnologieën, volgens welke de geluidsreproductie tegenwoordig geschiedt.

### UIT DE INHOUD:

- Schema's en constructies van hoofd- en regelversterkers, samengesteld volgens de nieuwste inzichten op het gebied van High-Fidelity.
- Verklaring van de verschillende quadrofonische systemen aan de hand van duidelijke figuren en praktische schakelingen uit Japanse quadroapparatuur.
- Constructieadviezen voor het samenstellen van een verscheidenheid aan matrix- en faseverschuivende netwerken, waarmee pseudo-quadrofonische waergave uit stereofonische signaaltoevoer wordt bereid.
  - Schema en constructie van een SQ-decoder.
- Beschrijving van een galmversterker en een bandechoapparaat als hulp hulpmiddelen voor het verkrijgen van een volmaakt ruimtelijke waergave in de woonkamer.
- Technieken en oefjes om de stabiliteit van de versterkers te waarborgen.

### QUADRO- EN STEREOVERSTERKERSCHAKELINGEN door W. JAK

154 pagina's, 170 figuren, ing. f 19,75

Wilt u meer weten over de 4-4-4-quadrofonie (de enige echte!); de quasi-quadrofonie (4-2-4) en de pseudo-quadrofonie (2-2-4), vul dan onderstaande bon in:

### BESTELFORMULIER

In open enveloppe, ongefrankeerd, zenden aan Kluwer,  
Antwoordnummer 7, Deventer

Ondergetekende wenst te ontvangen van de uitgever/via boekhandel\*

..... ex. **QUADRO- EN STEREOVERSTERKERSCHAKELINGEN** à f 19,75

naam..... functie.....  
 straat..... datum.....  
 woonplaats..... handtekening.....

\* doorhalen wat niet gelezen moet worden

**Het eerste boek in Nederland dat geheel aan de quadrofonie is gewijd!**



# ELEKTRONIKA 2000 BOUWPAKKETTEN

## NIEUW STEREO VERSTERKER 2 x 12 WATT

In deze tijd van bulderbanen is er, getuige de vele vragen, toch belangstelling voor een kwaliteitsversterker van relatief laag vermogen.

### NU IS IE ER DAN

Stereooversterker met M.D. voorversterker evt. omschakelbaar als microfoonversterker.

Regelversterkers met volledig gescheiden volume en toonregeling. 1e klas kwaliteitsonderdelen, bv. R.C.A. Home taxiaal base eindtransistoren en Siemens. low noise, versterkertransistoren.

Gestabiliseerde voeding.

De vier printplaten van micaplay epoxie zijn voorzien van tekst welke samen met de zeer duidelijke handleiding het bouwen van deze HIFI versterker tot een waar genoegen maakt.

Alle onderdelen zoals pluggen, knoppen, soldeer, montage materiaal en kast worden er bijgeleverd. U heeft dus niets extra's nodig om deze kwaliteitsversterker, die ruimschoots aan din 45500 norm voldoet, te bouwen.

#### Technische gegevens:

uitgangs impedantie: 4-8 ohm  
frequentiebereik: 20-22.000 Hz - 3 db  
max. vermogen: 12,5 Watt per kanaal  
Som van totale vervorming: minder dan 0,5% voor de gehele versterker

#### toonregeling:

+ of - 18 db bij 50Hz  
+ of - 18 db bij 20KHz  
M.D. gevoeligheid: 4 mV 47 Kohm  
andere ingangen: 250 mV 100 Kohm

Prijs bouwset f 259.- incl. handleiding.

Compleet gebouwd f 395.-

## STEREOVERSTERKER 2 x 27 WATT

bouwset model 73/74

Nieuw is, koptelefoon-ingang en tapemonitor schakelaar op het voorfront.

#### Technische gegevens.

Uitgangsimpedantie: 4-16 ohm  
Frequentiebereik: 20-40.000 Hz binnen 0,5 db  
Max. vermogen: 27w per kanaal  
Som van totale vervorming bij 2 x 22 Watt: minder dan 0,5% voor de gehele versterker

#### Toonregeling:

+ of - 18 db bij 50 Hz  
+ of - 18 db bij 20 KHz  
Brom en ruisniveau gemeten bij 27 Watt:  
uitgangsvermogen, toonregeling recht over een bandbreedte van 10 Hz tot 100 KHz:  
voor kristal ingang - 75 db  
voor m.p. ingang - 70 db  
Overspraak vanaf m.D. ingang: bij 1KHz - 70 db  
bij 15 KHz - 82 db

Inwendige weerstand van de eindtrap kleiner dan 0,2 ohm.

Elektronische kortsluit- en overbelastingsbeveiliging.

M.D. voorversterker RIAAA karakteristiek binnen 0,2 db.

bouwset f 359.-

compleet gebouwd f 495.-

## UNIVERSELEREGEL EN EINDVERSTERKER 5039

bouwset f 69,50

Versterker 4 tot 22 Watt aan 8 ohm afhankelijk van voedingspanning 22 tot 36 Volt.

Toonregeling hoog en laag + of - 18 db.

Som van vervorming kleiner dan 0,5% voor regel en eindversterker samen.

Frequentiebereik 20-22.000 Hz - 3 db.

Ingangsgoedigheid 250 mV.

Micaplayprint  $\pm$  9 x 10 cm met tekst.

Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

(look potmeters worden meegeleverd).

## UNIVERSELE VERSTERKERVOEDING 5040

bouwset f 29,50

Gestabiliseerde voeding voor stereooversterkers tot max. 2 x 12 Watt.

ingangsspanning max. 50 Volt

uitgangsspanning max. 39 Volt

Micaplayprint met tekst.

## STEREOVOORVERSTERKER 5041

bouwset f 39,50

Magneto dynamisch element RIAA correctie  
Omschakelbaar tot 2 x microfoonversterker

	M.D.	microfoon
ingangsimpedantie	47 Kohm	50 Kohm
ingangsgoedigheid	4 mV	1,5 mV
uitgangsimpedantie	100 Kohm	100 Kohm
uitgangsspanning	250 mV	250 mV
overstuurbaarheidsmarge	50 x	100 x

Micaplayprint met tekst.

Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

## MODELBESTURING SUPERONTVANGER

### CLASSIC CUSTOM MARK III

Eindelijk is er dan een professionele radiobesturingontvanger.

Met 5 M.F. versterkertrappen een bandbreedte van 1,8 kHz!

Extreme storingonderdrukking.

Een werkteperatuurgebied van - 15 tot + 70 °C

U kunt er 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, of 8 servo's op aansluiten.

De servo connectors zitten vast op het kastje gemonteerd.

Het kristal is uitwendig verwisselbaar.

Eerste klas geselecteerde onderdelen zoals condensatoren met aangepaste temperatuur coëfficiënt, tantaal condensatoren, 10 SI transistoren, micaplay print, low power 8 bits schuifregister.

Speciaal ontwikkelt voor zelfbouw, een uitgekende componenten-opstelling en een uitgebreide handleiding maken het bouwen een waar genoegen.

#### Technische gegevens:

bedrijfspanning: 4,8 V  
stroomverbruik: Ca. 20 mA  
afmetingen: 60 x 49 x 22  
afmetingem met servoaansluitingen: 76 x 49 x 22  
werkteperatuur: - 15 + 70°C  
gewicht: 60 gram  
M.F. (vijfmaal): 455 kHz  
bandbreedte: 1,8 kHz  
proportioneel kanalen: 8  
prijs bouwset compleet met handleiding f 179.-

## SUPER TRANSISTOR-ONTSTEKINGSPAKKET

(elektuur mei)

Compleet pakket met de originele Bosch bobine en onderdelen, geen tups, tun of dus, maar uitsluitend 1e klas originele gestempelde halfgeleiders van Siemens, R.C.A. of andere goede merken, + extra bevestigingsmateriaal o.a. 35 div. autoschuifconnectors en speciale koelplaatjes zoals op elektuurfoto's staan.  
normale onderdelen prijs f 177,13  
speciale aanbieding compleet pakket f 159,-  
Alle onderdelen ook los leverbaar.

## R.C.A. Stereo decoder

### DE beste ter wereld STEREODECODERBOUWPAKKET

Compleet met IC-CA 30900-weerstanden,

condensatoren spoel, printplaat en LED.

Compleet met schema f 69,50

en AFREGEL-VOORSCHRIFT

### LEVERINGVOORWAARDEN

verzending onder rembours.

orders boven f 500.- geen verzendkosten.

bij orders beneden f 50.- wordt f 5.- extra administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met min. f 3,50 porto en aantekenenkosten.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

## ELEKTRONIKA 2000,

Gentiaanplein 21-23,  
AMSTERDAM-NOORD.

telefoon: alléén voor handel en industrie 020-275277.

telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020-369321.

Telex: 15271 ENL.

# ELEKTRONIKA 2000





# SPELLMAN

High Voltage Electronics Corporation

fabrikant van hoogspanningsvoedingen van klein tot groot



Het Instrument Stand no. E 25

## applicaties o.a.

- CRT displays
- capacitors charging
- lasers
- corona testing
- X-ray supplies
- photo multipliers
- Geiger-Muller tubes

uitgangsspanningen  
 uitgangsströmen  
 instabiliteit bij 10%  
 netspanningsvariatie  
 rimpel

## RM serie



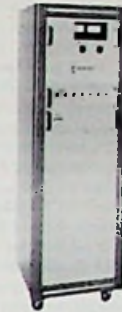
0,35KV - 30KV  
 40  $\mu$ A - 4000  $\mu$ A  
 $\pm$  0,01%  
 0,1% p.p.

## RHR serie



0 - 5KV tot 400KV  
 0,25mA - 10mA  
 $\pm$  0,01%  
 0,02%

## HP serie



0,25KV tot 100KV  
 10mA - 500mA  
 $\pm$  0,01%  
 0,01%

## AIR-PARTS Int. b.v.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100  
Telefoon 070-99 47 40

# ZEER GOEDKOPE LAAGSPANNINGSVOEDINGEN VOOR:

Operationele versterkers, geïntegreerde- en C/-MOS logika schakelingen.



COUTANT  
ELECTRONICS LTD.

## OA-serie



**Blok T6**  
 ingangsspanning  
 uitgangsspanning  
 uitgangsströmen

instabiliteit bij 10%  
 netspanningsvariatie  
 prijzen (ex. BTW) vanaf

**Blok T7**  
 220V - 50Hz  
 2 x 12 - 15VDC  
 100mA/sectie  
 250mA/sectie  
 500mA/sectie  
 1 Amp/sectie

0,01%  
 f 117,50

## IC-serie



**Blok T8**  
 220V - 50Hz  
 5 - 6 VDC  
 1 Amp  
 2 Amp  
 4 Amp

0,02%  
 f 136,-

## C/-MOS-serie



**Blok T9**  
 220V - 50Hz  
 3, 5, 10 en 15 VDC  
 5 mA

0,05%  
 f 70,50

## AIR-PARTS Int. b.v.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100  
Telefoon 070-99 47 40



## P. M. Quakkelstein

### ELECTRONISCHE MATERIALEN

WESTHAVENPLAATS 28 VLAARDINGEN TEL. 010-34 45 23  
BANK: ALG. BANK NEDERLAND NR. 506.917.010  
GIRO 14066

Ontvanger HRO 7R compleet met voeding, luidspreker en alle spoelbakken, in staat van nieuw f 450,00. HRO 50 R, geheel compleet met alle spoelbakken f 650,00. HRO 60, geheel compleet met alle spoelbakken f 750,00. Losse spoelbakken van HRO 50 en 60, nieuw in doos f 15,00. Kristal filter van HRO, nieuw f 15,00. Afstem cond. van HRO50 en 60 nieuw f 25,00. Ontvanger BC603, fr. 20-28 MC f 65,00. Ontvanger BC312, fr. 1,5-18 MC in 6 banden f 225,00. Pyrex glas isolators, 15 cm f 5,00. Buizen 807 f 5,75, 4 x 250 B f 35,00. 2C39A f 15,00 4-125 f 25,00. Hoogsp. trafo pr. 220 volt sec. 2 x L 170 volt, 35 Om amp. en div. gloeisp. nieuw in doos f 65,00. Siemens telex type 68 f 250,00. Creed band telex zonder toetsenbord f 90,00. Creed telex met toetsenbord f 150,00. Power transistor tester f 250,00. Philips variac in 220 volt, uit 0-260 volt 8 amp. f 100,00. Slow Scan buizen 7BP7 f 20,00. Theodelit met 3 poot f 450,00. H.P. Test Oscillator type 650A fr. 10 Hz-10 Mhz f 200,00. Metalen kastje met 2 nikkel cadmium accu's van 12 volt 5,5 amp. f 65,00. Marconi FM Deviation meter. 20-100 MC f 175,00. Vliegenger koptelefoon met microfoon, nieuw in doos f 25,00. Philips gelyksp. versterkertype GM4530 f 150,00. Solartron scoop type CD711/S2 f 750,00. Zendontvanger type RT260/GLQ2, fr. 1,5-20 MC, voeding 110 volt, zeer mooi app. f 550,00. Aodio gen.type SG15A/PCM, fr. 100 hz-36 Khz. f 200,00. Transponder testset voor 3 cm band met zeer veel mooi mat. f 350,00. Coac kabel 52 ohm per meter f 0,95. coac pluggen PL259 f 2,75. SO 239 f 2,25. N connector f 2,50. Koppel stuk N f 2,50. Kristallen 6000-7000-8040-8050-8075 KC per stuk f 2,50. Voeten vvo QQE buizen f 3,50. Afstem cond. met grote spatie f 20-f 25,00. Hoogsp. cond. 0,5 MF 5000 volt f 5,00. Idem 0,5 MF 7,500 volt f 10,00. Trafo prim. 220 volt sec. 6,3 volt 25 amp f 25,00. Trafo prim 220 volt sec. 12 volt 3,5 amp. f 10,00.

## REA International Euro- pe B.V.

verkoop en serviceorganisatie voor Europa van King vliegtuigradioapparatuur.

vraagt:

### een elektronicus

Hij zal na een inwerkperiode worden belast met de reparatie en revisie van geavanceerde vliegtuig-navigatie-apparatuur. Kennis van en grote belangstelling voor moderne elektronische schakelingen is vereist. Het vlot kunnen lezen in het Engels gestelde documentatie is eveneens noodzakelijk.

Sollicitaties, schriftelijk of mondeling na telefonische afspraak aan:

**REA International Europe B.V.**  
Hangar 7, Schiphol Oost, Amsterdam  
Tel. 17 06 21

## Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro  
108 7595

### Heeft u problemen

Met electronische ontwerpen neem dan contact op met onze ontwerpgroep CORNER HORN

Wij werken op basis NO CURE NO PAY en hebben een uitgebreide ervaring met de volgende technieken,

L.F. Versterkers  
Mengpanelen  
Lichteffecten etc.  
Meet- en regeltechniek  
Telemetrie systemen  
Warmte metingen  
Druk metingen  
Digitale techniek

H.F. Ontvangers  
Zenders  
Medische electronica  
E.C.G. Versterkers  
Dia-thermieapp.  
Tellers-Omzetter  
Decoders



## INGENIEURSBUREAU RIETVELD B.V.

Westersingel 28, Rotterdam

heeft vacatures op de technische afdeling

WIJ ZOEKEN:

### technische medewerker

- niveau monteur N.E.R.G.
- tenminste 25 jaar
- Welke bereid is om ook buiten de kantooruren in een rijbewijs B.E. auto te stappen om een storing op te heffen.
- een man met praktijkervaring die houdt van zorgvuldig werken.

WIJ BIJEDEN:

- een goed salaris en onkostenvergoeding.

*Wie deze baan met toekomstmogelijkheden wil schrijven liefst spoedig aan de directie.  
Bellen voor afspraak kan ook: 010-36.04.22.*



## **meyvis en co. b.v.**

*is een gezond groeiend bedrijf, dat zich als leverancier van wetenschappelijk apparatuur aan laboratoria van ziekenhuizen, universiteiten en industrieën een goede naam verworven heeft.*

Op onze service-afdeling is plaats voor een ervaren

### **electronics**

die tot taak zal krijgen het repareren en afregelen van analytische apparatuur.

Wij stellen voor deze functie:

- Een goede elektronische scholing (technicus NERG of gelijkwaardig) én ervaring
- Kennis van de Engelse taal

Wij bieden een interessante, goed gehonoreerde baan in een modern en actief bedrijf.

Schriftelijke sollicitaties gelieve U te richten aan de directie, onder vermelding van de letter T.

Telefonische inlichtingen: 01640-36922\*, toestel 11.



meyvis en co. b.v. wetenschappelijke instrumenten  
pergolesilaan 4 postbus 265 bergen op zoom  
telefoon 01640-36922\* telex 54069



## **RADIO ROTOR ELECTRONICA VERZENDHUIS**

Marterlaan 10 Den Dolder Tel 030-782439  
Kinkerstraat 55 Amsterdam, Tel. 020-385315/387289  
Giro 2779042.

**GEOPEND DINSDAG t/m ZATERDAG VAN 9.00-18.00**

**VRAAG-ROTORNIEUWS. 30 pag. vol laag geprijsde elektronische apparatuur en onderdelen**

### **RADIO ROTOR VOOR:**

meetapparatuur  
antennes,  
antenne-  
materiaal  
studio app.,  
mengpanelen,  
microfoons  
zend- en

ontvangapp.  
gereedschap en  
montage-  
materiaal  
knoppen,  
signaallampjes enz.  
hi-fi,  
afspeelapp. en

autoradio's  
radio- en  
tv-onderdelen  
relais  
alarmeringsapp.  
kabel, pluggen,  
snoeren

assortimenten  
luidsprekers,  
boxen,  
luidspr.kits  
radio- en  
tv-buizen  
bouwdozen,

bouwpakketten  
en prints  
halfgeleiders,  
transistoren,  
i.c.'s  
batterijen,  
voedingen enz.

transformatoren,  
motoren  
boeken,  
studie-materiaal  
intercoms,  
babyfoons,  
telef. verst. etc.



# Inelco

Inelco is o.m. een marketing organisatie voor elektronische componenten, gesloten televisie systemen en meetapparatuur.

Ter versterking van onze binnendienstverkoop zoeken wij contact met een actieve technicus die onze afdeling halfgeleider producten als

## staff engineer

wil komen versterken.

Tot zijn taak zal ondermeer behoren het telefonische en schriftelijke contact met onze afnemers, het afhandelen van offertes, ondersteuning van de buitendienst medewerkers.

Wij denken aan iemand met tenminste MULO of MAVO plus NERG-technicus, ETS E of soortgelijke opleiding, leeftijd  $\pm$  25 jaar.

Kommerciële aanleg en interesse zijn belangrijk evenals goede kontakteigenschappen, Engelse taal mag geen probleem zijn.

Voor de juiste man bieden wij een interessante baan en een aantrekkelijk salaris.

Als u denkt dat dit iets voor u is, neem dan telefonisch of schriftelijk contact op met Inelco Nederland bv, Weerdestein 205, Amsterdam-Buitenveldert, tel. 020 - 44 16 66, de heer J. W. Francois.

Discretie is uiteraard verzekerd.

Onthoud het voor eens en altijd:  
"De Souriau konektor kan het niet zijn als er een storing is."

SOURIAU  
dus goed!

**s.e.b.s.**  
**souriau**  
**nederland**

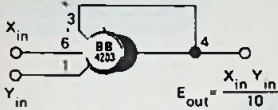
ROTTERDAM  
POSTBUS 23006

VOOR NADERE  
DOKUMENTATIE  
BELLEN  
010-132564



**Burr Brown Corp.**

**4201/4203 vermenigvuldigers/delers**



- onnauwkeurigheid: 1% of 2%
- slewrate: 25 Volt/ $\mu$  sec
- 4 kwadrant vermenigvuldiging/2 kwadrant deling zonder externe versterkers
- uitvoering volgens commerciële en militaire specificaties
- stukspreizen vanaf f 85,50 exkl. BTW.

**Air-Parts International B.V.**

Haagweg 149 - Rijswijk (ZH) tel. 070-994740

**-A.S.-**

**PRINTBOARD  
DESIGN**

SNELLEMANSTRAAT 11 ROTTERDAM 3011  
TELEFOON 672931 POSTBUS 3001

Ook U zal in uw bedrijf gebruik maken van Printboards voor uw schakelingen en Frontplaten voor uw apparatuur. Wij kunnen U hulpzaam zijn bij het ontwerpen van uw Printboards en Frontplaten en bij het fabriceren van prototypen en serie werk.

Wilt U meer van ons weten, even bellen of schrijven en U hoor alles van wat wij voor U kunnen doen.

## Techn: Dumpgoederen

Ontvangers HRO 60 compleet met spoelbakken f 750. HRO 50 f 650. HRO 7 f 450. Deze ontvangers zijn in staat van nieuw. Losse spoelbakken van de HRO nieuw in de doos A-AB-B f 15 p/st. C t/m G f 10. HRO kristalfilters f 15. Ontvangers 15 tot 600 kc f 150. Ontvangers BC 603 f 62,50. Epidiascopen f 250. Lampen voor de Epi 110 volt 500 watt f 3,50. 1000 watt f 6. Lichtbeeld projector Aldis f 375. Foto glansdroogtrommel groot model f 400. Signaal gen. Range 1.20-40 MC/s. Range 2.40-80 MC/s f 250. Brushschrijvers f 200. Phillips signaal gen. GM 2307 f 125. GM 2308 f 150. Phillips buisvoltmeters f 100. Siemens buizen testers f 75. Nieuw in de kist f 100. Uitdraaibare antennes 12m lang geheel van messing gewicht 45 kg f 175. Greed Telex ponsband met toetsenbord f 150. Zonder toetsenbord f 90. Nikkelijzer batterijen 12 volt 98 Amp. f 250. Slow scan buis 7BP7 f 20. Buizen 807 f 5. 6L6 f 4. 6v6 f 1,50 6080 f 3. 5R4 f 2,50. VT4C f 7,50. Potkernen v.a. f 0,50. Ringspoelkernen f 0,50. Verder diverse goederen in voorraad.

MAANDAG TOT 1 UUR GESLOTEN

**Techn: Dumpgoederenhandel  
P. den Hollander**

BAKENESEGRACHT 41-45, HAARLEM  
TEL. 326296 NA 6 UUR 321862

Op de afdeling  
**Klinische Fysica**  
van het Elisabeth Gasthuis  
is plaats voor een

**EG**  
**Haarlem**

## electronics

die zal worden belast met o.m. de volgende werkzaamheden:

- preventief en routine onderhoud van een deel van de electro-medische apparatuur
- het ontwerpen en/of bouwen van aanpassingen tussen bestaande apparatuur
- het ontwerpen en/of bouwen van nieuwe apparatuur en installaties
- het assisteren bij apparatuuronderzoek t.b.v. nieuwe aanschaffingen.

Vereist wordt het diploma MTS - electronica of een gelijkwaardige opleiding; kennis van technisch Engels is noodzakelijk

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot drs. F. v.d. Bogaard, tel. (023) 33 90 30, tst. 2341 of 1142.

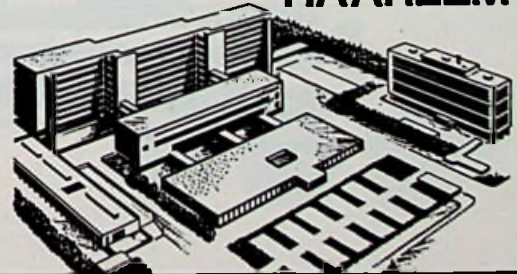
Het salaris zal, afhankelijk van leeftijd en ervaring, nader worden overeengekomen.

De AOW-premie is voor rekening van het ziekenhuis.

De pensioenvoorwaarden zijn volgens het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds.

Sollicitaties te richten aan het hoofd Personeelszaken, Boerhaavelaan 22, Haarlem.

**ELISABETH GASTHUIS  
HAARLEM**





**SIEMENS**

## Siemens Nederland N.V. is een groeiende verkooporganisatie met $\pm$ 1800 medewerkers

Een van haar marketinggroepen is de afdeling elektronische componenten, die haar producten, zoals geïntegreerde schakelingen, thyristoren, transistoren en dikke en dunne filmschakelingen voornamelijk levert aan de elektronische en elektrotechnische industrie.

Voor deze afdeling zoeken wij een

### produkt manager

In zijn functie rapporteert de produktmanager aan de marketing manager. Hij is verantwoordelijk voor het totale marketingbeleid en de winstbijdrage voor zijn deel van het assortiment in Nederland en vindt zijn taken in produktontwikkeling marketingplanning op lange- en korte termijn, budgettering en - na fiattering - uitvoering van de vastgestelde strategie met controle hierop en op het budgetgebruik.

Hij oefent - via regelmatig fieldwork - scherpe controle op de markt uit. Daarnaast wordt hij ondersteund door de afdelingen Publiciteit, Markt-onderzoek en Public Relations.

Het betreft een interessante marketingfunctie in een zich ontwikkelende onderneming met goede promotiemogelijkheden. Voor deze functie zoeken wij een man met naast een middelbare opleiding, kennis van elektronica op HTS-niveau. Wij verwachten een afgeronde marketingopleiding en ruime commerciële ervaring, opgedaan in de sector elektronische componenten. Een opleiding op middelbaar management en/of ervaring als produktmanager is gewenst.

Geïnteresseerden nodigen wij uit hun sollicitatie te richten aan de afdeling Personeelzaken ten name van de heer K.J. Sprenger.  
Postbus 1068, Den Haag onder vermelding van nummer P945.

**SIEMENS**



Het nieuwe hoofdkantoor van Siemens Nederland N.V. aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag, dat geheel als kantoorlandschap is uitgevoerd.





## MAATSCHAPPIJ VAN BERKEL'S PATENT N.V.

is een vooraanstaand producent van weegwerktuigen en snijmachines met produktiebedrijven en verkooporganisaties over de hele wereld.

Door de expansieve activiteiten van de elektronische ontwikkelingsgroep van het laboratorium van het hoofdkantoor te Leidschendam hebben wij plaats voor een

## ELEKTRONIKUS H.T.S.

Zijn taak zal bestaan uit het in teamverband ontwikkelen en produktierijpmaken van elektronische digitale circuits, die aan zeer hoge kwaliteitseisen zullen moeten voldoen. Naast een goede technische kennis, wordt veel waarde gehecht aan het vermogen om te kunnen samenwerken met deskundigen van onze produktiebedrijven in binnen- en buitenland.

Kennis en spreekvaardigheid in de Engelse en Duitse taal is hiertoe gewenst.

Leeftijd 25 - 35 jaar.

Gegadigden voor deze veelzijdige functie, die nadere inlichtingen wensen, kunnen zich wenden tot de heer M. W. Hagendijk, afdeling personeelszaken te Rotterdam.

Sollicitaties richten aan:

Personeelszaken, Keileweg 5, Rotterdam. tel.: 010 - 235410.

## HEIJNEN B.V. - GENNEP

Importeurs van professionele elektronische meetapparatuur en componenten

vraagt:

voor de verkoop van **ACTIEVE KOMPO-  
NENTEN**

(o.a. T.R.W., I.T.T.-Intermetall, Clairex,  
Silicon General, Consumer)

## sales engineer

Goede bekendheid met actieve komponenten is noodzakelijk. Leeftijd 20 - 30 jaar.

Rijbewijs BE is gewenst.

Voor huisvesting kan worden gezorgd.

Sollicitaties schriftelijk aan: HEIJNEN B.V.,  
Postbus 10, Gennep. Tel. 08851-1956, toestel 24.



## WESCAP

HOOGSPANNINGS  
TECHNIEK



onverwoestbaar

waterdicht



**TRANSFORMATOREN TOT 100 kV  
VOOR LABORATORIUM, RESEARCH EN INDUSTRIE  
IN KUNSTHARS GEGOTEN, OPEN EN IN KAST  
MELIS STOKELAAN 29 HARDERWIJK 03410-2427**



**Berkel**

## MAATSCHAPPIJ VAN BERKEL'S PATENT N.V.

is een vooraanstaand producent van weegwerktuigen en snijmachines met produktiebedrijven en vertegenwoordigingen over de hele wereld.

Op het konstruktiebureau van het ontwikkelingslaboratorium van het hoofdkantoor te Leidschendam is plaats voor een

## Elektro-technisch Tekenaar-konstrukteur

Hij zal in nauwe samenwerking met de elektronische ontwikkelingsgroep worden belast met het uitwerken en vervaardigen van de komplette dokumentatie, die noodzakelijk is voor het produceren van elektronische weegwerktuigen.

Kennis op MTS-niveau van elektronische circuits en ervaring met gedrukte schakelingen zullen voor een goede taakvervulling noodzakelijk zijn.

Gezien de grote expansie der elektronische ontwikkelings-activiteiten bestaan er goede toekomstmogelijkheden voor gegadigden, die gebruik willen maken van de gunstige studiekostenregeling.

Voor het verkrijgen van nadere inlichtingen kunt u zich wenden tot de heer M. W. Hagendijk, afdeling personeelszaken te Rotterdam

Sollicitaties te richten aan:  
Personeelszaken, Keileweg 5, Rotterdam, tel. 010 - 235410

## ELEKTRO- TECHNISCH TEKENAAR- KONSTRUKTEUR



## LOS UW KOEL- PROBLEMEN OP MET ROTRON VENTILATOREN

*dubbel geïsoleerd.  
beveiligd tegen blokkeren  
lange levensduur.  
nederlands fabrikaat.*

*levering uit voorraad*



**EURO MUFFIN**  
120 x 120 x 38 mm. 155/m<sup>3</sup>/h  
PRIJS: fl. 39,75.

**PICCOLO**  
80 x 80 x 38 mm.  
PRIJS: fl. 42,75.

**PIANISSIMO**  
120 x 120 x 38 mm. geruisarm  
(18db) PRIJS: fl. 44,40.  
prijzen franco,  
excl b.t.w. bij 25 stuks



**AD. AURIEMA EUROPE N.V.**  
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL  
TELEFOON: 02963-3454



Ons bedrijf is economisch slechts klein, plm. 170 mensen. In onze produkten zijn wij echter groot: professionele elektronische apparatuur van de hoogst bereikbare kwaliteit. Door de verscheidenheid van alleenvertegenwoordigingen zijn onze medewerkers verdeeld in een aantal kleine teams, elk met zijn eigen verantwoordelijkheid en doelstelling. Dit maakt het werken erg plezierig en biedt goede kansen voor een

## service-technicus

voor de service-afdeling meetapparatuur.

Hij is de man die hoogwaardige meetapparatuur en datatransmissie-apparatuur controleert, afregelt, installeert en repareert. Dat doet hij niet alleen in onze spikspinternieuwe technische afdeling, maar ook bij de klant. En aangezien die klant niet altijd om de hoek woont is een rijbewijs BE noodzaak. Technisch staat hij zeker op N.E.R.G.-niveau en heeft hij kennis van digitale technieken. Taakkundig mag Engels geen probleem opleveren. Nou ja, geen probleem . . . in ieder geval moet hij een Engels handboek goed kunnen lezen.

Sollicitaties, die vertrouwelijk zullen worden behandeld, kunt u schriftelijk, dan wel mondeling (na telefonische afspraak met Mevr. van der Burch) richten aan de directie van



### KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528

kommunicatie app./wetenschappelijke app./halfgeleiders/meet- en regeltechniek/  
medische app./komponenten/verkeerstechniek/maritieme app.

## QUAD

## 303 EINDVERSTERKER

Technisch staat deze onhoorbare geweldenaar zo hoog, dat de gebruiker hem ergens laag op kan bergen en vervolgens vergeten. En dat blijft jaar-in jaar-uit precies hetzelfde. Wat kan enig zinnig mens nog meer verlangen? Precies: muziekbeleving.



TransTec bv  
Rotterdam - 3002.

Schiedamsevest 67.  
tel. 010 - 14.70.55\*







**KLAASING ELECTRONICS BV**

is een handelsonderneming, gespecialiseerd in de verkoop van professionele elektronische componenten. In verband met een zich sterk uitbreidende markt, zoeken wij op korte termijn contact met een ervaren

## **technisch/commercieel medewerker voor de buitendienst**

die in staat moet zijn zelfstandig de contacten met onze afnemers in het rayon „Randstad“ te onderhouden. Gedacht wordt aan iemand op H.T.S.-niveau met een gedegen kennis van analoge en digitale technieken. Geboden wordt een interessante functie met een aantrekkelijk salaris.

Schriftelijke sollicitaties worden gestuurd naar ons adres: Tramsingel 74, Breda, terwijl telefonische inlichtingen kunnen worden ingewonnen onder telefoonnummer 01600-48457. U kunt vragen naar de heer J. Klaasing of de heer H. Reuvers.



**TEKTRONIX®**

HOLLAND NV

*Ons bedrijf in Heerenveen (met 500 medewerkers) houdt zich bezig met de productie van 25 typen oscilloscopen en 30 typen plug-ins.*

Op korte termijn hebben wij op onze Testafdeling plaats voor

### **ELEKTRONICI**

die in het bezit zijn van een diploma

**M.T.S.(E) of elektronika-monteur N.E.R.G.**

en tenminste enige jaren ervaring hebben in de elektronika (bij voorkeur in de puls techniek). Hun taak zal bestaan uit het testen en calibreren van de geproduceerde instrumenten aan de hand van manuals en met behulp van moderne afregelapparatuur.

Indien u belangstelling heeft voor deze functie en tussen de 21 en 35 jaar oud bent, kunt u uw sollicitatie richten aan de Personeelsafdeling, Antwoordnummer 3 in Heerenveen (er hoeft geen postzegel op).

Voor telefonische inlichtingen kunt u bellen 05130-36405, toestel 117.

Ons adres is: **MARKTWEG 73 A, HEERENVEEN-ZUID**

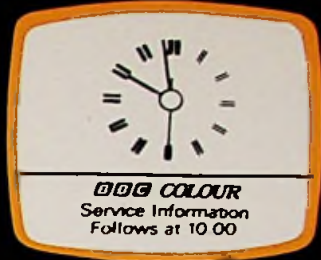






**S**CHRADER  
ANTENNE  
VERSTERKERS

VOOR BETERE  
TV-ONTVANGST



**S**CHRADER <sup>BV</sup>  
ELECTRONICA

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418



# start:



# en een minuut later:



## dat kan met Kings Krimpkonnektors



Konnektors worden nog vaak gesoldeerd. Dit geeft kans op een slecht binnencontact, vaak onvoldoende „grip” van konnektor op kabel, waarschijnlijk beschadigde afschermingen en eventueel smelten van het isolatiemateriaal door het solderen. Het aansnijden van de kabel en de montage van de konnektor kosten veel tijd. En als dan alles eindelijk gesoldeerd zit en in elkaar is geschoven of geschroefd, trekt iemand een meetinstrument voort aan deze kabel en u kunt opnieuw beginnen.

Met Kings K-Grip Jr. krimpkonnektors is dit verleden tijd. De kabel is onverbreekelijk verbonden met de konnektor en doorstaat alle „trekproeven”.

Dit is de Kings krimpmethode: Aansnijden van de kabel met een speciale mal, krimpen van binnencontact en

konnektorhuis met de universele krimptang. Dit alles binnen één minuut en... klaar is Kees. Een tijdsbesparende methode en gegarandeerd goed.

BEL ONS VOOR EEN GRATIS 10 DAGEN PROEF.

Kings krimpkonnektors worden geleverd in de niet-corroderende bekende TR-5 finish. Ook in zilveruitvoering verkrijgbaar. Kings heeft krimpvorsies van alle bekende coaxiale konnektortypen.

**Al onze voorraadtypen zijn ook verkrijgbaar bij Elektronika 2000, Amsterdam.**

# inelo